АКАДЕМИЯ НАУК СССР

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
23 JUN 1950
SERIAL Em.447
SEPARATE

EXD

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

V.206 — Rev.
233 — ?
" 246 — ? — ?
" Dec 267 ?

том XXIX, вып. 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1950

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

Р Е Д А К Ц И Я:

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (редактор), А. А. ЗАХВАТКИН (зам. редактора),
Л. Б. ЛЕВИНСОН (секретарь), чл.-корр. В. А. ДОГЕЛЬ, В. И. ЖАДИН,
Л. А. ЗЕНКЕВИЧ, Б. С. МАТВЕЕВ, С. И. ОГНЕВ, А. А. СТРЕЛКОВ

ТОМ XXIX 1950 ВЫПУСК 3

май — июнь

Адрес редакции:

Москва, 9, ул. Герцена, 6, Институт зоологии
Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова,
Редакция зоологического журнала

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

ФАУНА НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ИСТОРИИ СОВРЕМЕННЫХ ЛЕСОВ РАЙОНА

П. В. МАТЕКИН

Институт зоологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

В связи с работами по проектированию трассы государственной лесной полезащитной полосы Камышин—Черкесск, которая проходит по степям и полупустыням Нижнего Поволжья, вопрос об истории ландшафта района трассы получает практическое значение. Это прежде всего касается истории весьма характерного элемента ландшафта степной части Нижнего Поволжья — так называемых байрачных лесов. Правильное представление о происхождении байрачных лесов необходимо для определения общих лесорастительных условий трассы. Кроме того, представление об истории байрачных лесов позволяет судить и о более общем вопросе — климате послеледникового времени, так как климат, растительность и почвообразовательный процесс всегда обусловливают друг друга. Эта неразрывная цепь зависимостей во всякое время находит свое отражение в характере ландшафта.

Несомненно, что для создания лишенного противоречий представления об истории ландшафта необходимо найти много совпадающих фактов. По существу — это комплексная проблема, при решении которой имеют значение все данные, которые могут быть представлены геоморфологией, почвоведением, флористикой и фаунистикой.

С этой точки зрения мы полагаем, что материал по современной и полуископаемой фауне наземных моллюсков из районов, по которым проходит трасса государственной лесной полосы Камышин — Черкесск, может быть использован при создании представления об истории ландшафта.

Вопрос об истории ландшафта Нижнего Поволжья встал перед нами при первом же знакомстве с фауной наземных моллюсков района. Исследование этой фауны проводилось в общем плане работ зоологической части экспедиции Московского университета по изучению природных условий района трассы.

Благодаря особенностям морфологического строения и своеобразию биологии наземные моллюски должны рассматриваться, как весьма показательная группа животных при попытках определить изменение распределения растительности и изменение климата, как во времени, так и в пространстве.

I

Характерная для большинства видов наземных моллюсков известковая раковина может тысячелетия сохраняться в почве или в почвообразующей породе (лессах и лессовидных суглинках), карбонатный состав которых замедляет растворение карбонатов раковины. Следует отметить

также связь общей формы раковины и ее отдельных признаков с условиями внешней среды[1]. Отображение связи условий местообитания с приспособительной изменчивостью, отражающейся в признаках раковины при сохранности ее в течение длительного времени, дает возможность использовать наземных моллюсков для создания представления об изменении условий жизни во времени.

Среди особенностей биологии наземных моллюсков необходимо отметить крайне малую подвижность раковинных улиток. Это свойство, вместе с весьма малой плодовитостью, определяет и медленный темп расселения. Далее — и это весьма важно — среди современных видов отсутствуют такие, которых можно было бы отнести к группе сухолюбивых животных в буквальном значении этого слова. Встречаемость же некоторых видов в ксеротермных условиях объясняется своеобразным физиологическим приспособлением — способностью становиться неактивными и изолировать тело в толстостенной отражающей раковине либо при помощи периодически вырабатываемой пленки в устье, либо путем закрывания устья специальной крышечкой (например, Clausilidae). (Некоторые особенно мелкие формы могут плотно прижиматься или приклеиваться устьем к плоской поверхности находящихся поблизости предметов.) Активное состояние таких «псевдоксерофилов» наблюдается во время дождя или при точке росы, т. е. тогда, когда специфика микроклимата ксеротермных местообитаний сведена к нулю.

Однако виды, живущие на открытых участках степного ландшафта, географически весьма ограничены в своем распространении. Они встречаются лишь на степных склонах горного ландшафта, климат которых все же находится в пределах климата горных районов и во многом отличается от климата равнинных степей. Таким образом, в равнинной части континентов (но не в предгорных равнинах) степных видов наземных моллюсков нет. Современное существование наземных моллюсков в пределах степной и лесостепной зон русской равнины всегда связано с лесами.

Указанные особенности биологии наземных моллюсков позволяют, по крайней мере в пределах равнинной части континента, отнести их к группе узко обитающих животных и характеризовать как тенелюбов; все периоды жизнедеятельности, включая и скрытое активное состояние, протекают либо в условиях затененности, либо при значениях факторов микроклимата, достаточно близких к значению их в постоянно затененных местообитаниях. Обитание же некоторых видов в более сухих лесах всегда связано с наличием ряда морфологических приспособлений раковины, либо облегчающих быстрое образование пленки в устье, либо уменьшающих теплопроводность раковины, либо и то и другое вместе, что направлено к уменьшению испарения находящейся в теле и под раковиной влаги.

Наличие этих приспособлений у одних видов и отсутствие их у других разделяет улиток в общем на две экологические группы — группу относительно менее суховыносливых и группу относительно более суховыносливых. Виды, относящиеся к последней группе, как правило, не встречаются в ряде биотопов, которые характеризуются оптимальными для улиток значениями температуры, влажности и затененности (например, пойменные леса, сырые луга). Это, казалось бы, противоречит утверждению, что все моллюски — влаголюбивые животные и что для их жизни характерен узкий диапазон оптимальных значений факторов микроклимата.

Для роста раковины улиток необходим кальций в его наименее рас-

---

[1] По этому вопросу написано очень много. Однако в большинстве случаев приспособительный характер так называемой «экологической» изменчивости не вскрыт. Наиболее интересной следует считать работу Гейера (Geyer) «Unsere Land- und Süsswasser-Mollusken», 1931.

творимом соединении — углекислом кальции. Для развития и роста толстостенной раковины суховыносливых видов (например, видов рода Ena) требуется значительно больше кальция, нежели для роста тонкой прозрачной раковины менее суховыносливых видов (например, Zonitoides).

Эта различная потребность видов в углекислом кальции и определяет отсутствие суховыносливых видов в ряде оптимальных по микроклимату биотопов, но в то же время неблагоприятных по содержанию углекислого кальция. К таким неблагоприятным в отношении кальция биотопам следует отнести все участки рельефа с интенсивным водным режимом почвы, т. е. пойменные участки и участки с высоким стоянием грунтовых вод. Благодаря постоянному или значительному по времени содержанию свободной воды в почве этих участков рельефа углекислый кальций оказывается вымытым и недоступным для развития и роста толстостенной раковины наземных моллюсков. Напротив, удаленные и поднятые по отношению к руслу стока участки рельефа богаче плохо растворимым углекислым кальцием, так как растворяющее действие атмосферных осадков гораздо меньше, чем растворяющее действие текучих вод [2].

Было бы неправильно полагать, что ассимиляция кальция осуществляется улитками вне цепи ряда физиологических и морфологических приспособлений к характеру основной пищи. Хоть и известны факты поедания улитками известняка, которое совершается лишь в условиях открытого залегания минерала, но, как правило, кальций поступает в организм растущей особи вместе с растительной пищей [3]. Спектры питания видов наземных моллюсков изучены весьма плохо. Однако различия строения радулы, которые всегда считаются видовым систематическим признаком, косвенно указывают на качественные различия в компонентах пищи.

Следуя этому, приходится думать, что, несмотря на явную оптимальность по микроклимату влажных и затененных участков пойм, суховыносливые виды лишены возможности обитать там, вследствие приспособленности к ассимиляции кальция посредством питания иными растениями, чем те, которые растут в пойме и которые можно назвать влаголюбами.

Из рассмотрения некоторых особенностей морфологии и биологии наземных моллюсков следует, что распространение этих животных по разностям мезо- и микрорельефа отражает ряд чисто геоботанических, климатических и почвенных показателей: наличие или отсутствие леса, микроклимат участков мезорельефа, кальциевый режим. Если вспомнить о медленном темпе расселения и о сохранности раковин в течение тысячелетий, едва ли возникнут сомнения в возможности использования данных по распространению этой группы животных при попытках представить историю ландшафта.

II

Исследование современной и полуископаемой фауны наземных моллюсков путем качественных и количественных сборов в основном проводились в районе северного отрезка трассы государственной лесной полезащитной полосы Камышин — Черкесск, т. е. между Камышиным и Сталинградом. Сборами охвачен также район между Камышиным и Саратовым, районы, расположенные южнее Сталинграда и западнее района трассы — по правобережью Дона. Границы обследованного района показаны на карте-схеме (рис. 1). Эта карта представляет одновременно и карту растительно-климатических зон обследованного района. Как видно на карте, обследованный район занимает части двух растительно-климатических зон: степи и полупустыни.

Зона современной полупустыни занимает Прикаспийскую низменность и несколько севернее Сталинграда переходит в зону степи. Признаки степи быстро усиливаются к северу от Сталинграда, а бесспорная северная граница степи проходит немного севернее Саратова.

---

[2] См. В. Р. Вильямс, Почвоведение, 1948.

[3] Вопрос об усвоении наземными моллюсками углекислого кальция освещен в сводке W. Bidermann «Physiologie der Stütz- und Skelettsubstanzen», 1914.

Обследованный нами район степи с востока ограничен Волгой, с запада Медведицей, с юго-запада Доном. На большом протяжении, почти в широтном направлении, район разделен двумя водоразделами — между Волгой и Иловлей и Иловлей и Медведицей. В результате этого образуются четыре склона, среди которых западные склоны более пологие и длинные, нежели восточные. Водораздел между Волгой и Иловлей более высок, а склон от водораздела к Волге более крут. В северной части района остается лишь один водораздел — между Волгой и Медведицей, образованный Приволжской возвышенностью.

Рис. 1. Схематическая карта района работы

1 — северная граница зоны полупустыни, *2*—байрачные леса с современной фауной, *3* — места находок полуископаемой фауны

Характерная особенность Волжского склона — многочисленные глубокие овраги, разрезающие склон и ветвящиеся на всем своем протяжении. Сеть оврагов гораздо слабее на более пологом западном склоне Волжско-Иловлинского водораздела и еще меньше на западном склоне водораздела Иловля — Медведица.

Вторая весьма характерная особенность ландшафта степи в обследованном районе — большое количество байрачных дубовых лесов. Эти дубовые массивы занимают весьма ограниченные пространства в верховьях оврагов, которые зачастую поднимаются почти до гребня водоразделов. Расположение байрачных лесов схематически можно описать так. В верховье оврага, начинающегося от котловинообразной впадины, обыкновенно наблюдается мелкое древовидное ветвление оврага, приводящее к тому, что дно и склоны впадины оказываются разрезанными неглубокими и короткими овражками. По склонам этих овражков, а иногда и на, так сказать, «микроводоразделах» между ними размещаются дубовые леса. Иногда полоски леса продолжаются на 2—3 км по склонам и днищу главного оврага. Необходимо подчеркнуть значительную поднятость и удаленность байрачных лесов от поймы реки и близость их к гребням водоразделов.

Второй ландшафтный тип лесов — леса, непосредственно связанные с поймой ныне текущих рек. Они расположены либо вдоль поймы, либо по склонам и днищу конца оврагов, перпендикулярных или направленных под углом к долине реки.

Однако большую часть территории в обследованном районе занимает типичная степь с каштановыми почвами, местами распаханная, местами луговая. Нередко можно найти следы древних русел рек.

Полупустыня начинается немного севернее Сталинграда, но во всех своих типичных чертах полупустынный ландшафт господствует южнее Сталинграда с западной границей по западному краю Ергеней. Можно считать, что полупустыня почти вплотную подходит к восточному берегу Дона.

Общий характер рельефа — менее эрозированный, благодаря меньшему количеству или даже полному отсутствию сети глубоких оврагов, которые, впрочем, еще встречаются севернее Сталинграда. Вместо них Ергеня разрезаются руслами ныне текущих рек, впадающих в Дон. Встречаются и пологие складки, ветвящиеся и заходящие далеко вверх от русла пересыхающих или маловодных речушек. Лесов или отдельных деревьев нет. Распаханных земель также почти нет.

Лёссовидные суглинки, столь характерные для юга Русской равнины, весьма часто обнажаются по террасам рек и в отвершках оврагов и складок. В других местах, чаще по отвесным или крутым склонам оврагов, обнажены третичные песчаники морского происхождения.

III

Перейдем к рассмотрению состава и характера расселения современной фауны наземных моллюсков.

Основной закономерностью в современном расселении наземных моллюсков по элементам ландшафта интересующего нас района следует

считать приуроченность этих животных лишь к естественным лесным массивам. В межлесных луговых участках степи и в растительных сообществах полупустыни (исключая поймы) наземных моллюсков не найдено. Современная южная граница их распространения в обследованном районе совпадает с самым южным байрачным лесом, который можно встретить, двигаясь от северной границы степи на юг.

Таким образом, «островной», пятнистый характер распространения лесов, о котором говорилось выше, определяет и пятнистый характер расселения моллюсков в степном ландшафте. Эта основная закономерность вытекает как следствие из основной черты биологии животных — тенелюбивости. Естественно, что затененные места обитания в лесу характеризуются меньшей интенсивностью испарения, нежели открытые участки.

При изучении расселения наземных моллюсков методом количественных площадок всегда производились измерения показателей микроклимата: температуры воздуха на уровне 1 м над землей, температуры воздуха у поверхности почвы, температуры под подстилкой, относительной влажности воздуха у поверхности почвы и на уровне 1 м над ней.

Ниже приводятся значения температуры и относительной влажности воздуха у поверхности почвы. Указываемые величины температуры и влажности — средние по многим промерам за июнь — июль — август — сентябрь (см. таблицу).

Участки ландшафта	Время суток	Температура в °С		Относительная влажность в %	
		макс.	мин.	макс.	мин.
Пойменный лес	Днем	21	19,5	—	70
	Ночью	15	12	—	83
Степной луг	Днем	63	27	31	—
	Ночью	34	25	33	—
Байрачный лес	Днем	28	17	—	53
	Ночью	19	14	—	68

Как видно из приведенных данных, степень различия двух показателей микроклимата луговых и лесных участков рельефа выражена весьма резко. Следует добавить еще, что суточное колебание температуры у почвы в лесу характеризуется амплитудой в 6°, а амплитуда колебания температуры для степного луга 15°.

Качественный состав наземных моллюсков в байрачных лесах иной, нежели в пойменных лесах. Однако, прежде чем перейти к анализу этого качественного различия, необходимо характеризовать фауну в целом в систематическом и в зоогеографическом отношении.

Современная фауна состоит из 15 видов, которые относятся к 10 семействам из отряда Stylommatophora: I. Сем. Succineidae, род Succinea Drap., 1801: 1. Succinea oblonga Drap.; II. Сем. Cochlicopidae, род Cochlicopa Risso, 1826: 2. Cochlicopa lubrica Müll.; III. Сем. Valloniidae, род Vallonia Risso, 1826: 3. Vallonia costata Müll., 4. Vallonia pulchella Müll.; IV. Сем. Vertiginidae, род Vertigo Müll., 1774: 5. Vertigo antivertigo Drap., 6. Vertigo pygmaea Drap.; род Pupilla (Leach) Turton, 1831: 7. Pupilla muscorum Müll.; род Truncatellina Lowe, 1852: 8. Truncatellina cylindrica Ferr.; V. Сем. Vitrinidae, род Phenacolimax Stabile, 1859: 9. Phenacolimax pellucidus Müll.; VI. Сем. Zonitidae, род Zonitoides Lehm., 1862: 10. Zonitoides nitidus Müll.; VII. Сем. Ariophantidae, род Euconulus Reinh., 1883: 11. Euconulus fulvus Mont.; VIII. Сем. Fruticicolidae, род Fruticicola Lind.: 12. Fruticicola fruticum Müll.; IX.

Сем. Helicidae, род Monacha Fitz, 1863: 13. Monacha rubiginosa Schm.; род Euomphalia West, 1889: 14. Euomphalia strigella Drap.; X. Сем. Enidae, род Jaminia Risso, 1826: 15. Jaminia tridens Müll.

В зоогеографическом отношении встреченные виды можно разбить на три группы.

1. Группа видов, ареал которых охватывает всю голарктику; к этой группе принадлежат: Vallonia costata, Vallonia pulchella, Cochlicopa lubrica, Euconulus fulvus, Pupilla muscorum, Phenacolimax pellucidus, Zonitoides nitidus, Vertigo pygmaea.

2. Группа видов, ареал которых охватывает всю палеарктику или значительную ее часть, исключая Центральную Азию и Крайний Север континента; к этой группе принадлежат: Monacha rubiginosa, Vertigo antivertigo, Succinea oblonga, Truncatellina cylindrica, Euomphalia strigella, Fruticicola fruticum.

3. К третьей группе относится всего лишь один вид — Jaminia tridens, ареал которого ограничен на юге европейской частью Средиземноморской провинции; на севере он не выходит за пределы 55-й широты и отсутствует в Азии (интересно отметить, что близкие к нему виды проникают и севернее, но их ареал в восточном направлении ограничен долготой Москвы).

Каково же различие в фауне байрачных и пойменных лесов? Для фауны байрачных лесов характерны в числе других видов Jaminia tridens, Euomphalia strigella, Fruticicola fruticum. В то же время эти виды всегда отсутствуют в фауне пойменных лесов. Для фауны пойменных лесов характерно присутствие Z. nitidus и M. rubiginosa, которые всегда отсутствуют в фауне байрачных лесов. Остальные виды встречаются как в лесах поймы, так и в байрачных лесах.

Следовательно, различия в качественном составе между фауной байрачных лесов и фауной пойменных лесов сводятся лишь к специфичности в одном случае двух (пойменные леса), а в другом трех (байрачные леса) видов. На первый взгляд — это весьма малое различие. Однако в свете тех особенностей биологии наземных моллюсков, о которых говорилось выше, оно выглядит иначе.

Сравнение раковины обитающей в байрачных лесах J. tridens с раковинами обитающих в пойменных лесах Z. nitidus и M. rubiginosa показывает, что вес единицы площади раковины первого вида почти в восемь-десять раз превышает вес единицы площади раковины Z. nitidus и M. rubiginosa (вес единицы площади раковины — отношение веса раковины к площади раковины, которая принимается как площадь поверхности конуса). Полученное соотношение веса единицы площади раковины между тремя этими видами, которые были взяты из лесов Сталинградской области, оказалось почти одинаковым с соотношением таковых же весов раковин этих видов, но взятых из самых различных точек их ареалов (Кавказ, Украина, Серпухов). Абсолютный вес единицы площади раковины J. tridens несколько колебался, однако отношение веса J. tridens к весу двух других оставалось без изменения.

Таким образом, толщина стенок раковины J. tridens и прозрачность, кожистость раковины Z. nitidus и M. rubiginosa — стойкий видовой признак, указывающий на разные потребности животных в углекислом кальции, который необходим для развития и роста их раковин.

Как указывалось выше, значительная толщина стенок раковины, с одной стороны, является приспособлением вида к существованию в ксеротермных условиях, а с другой стороны — выражает доступность углекислого кальция для ассимиляции. Доступность же известняка, т. е. его относительно избыточное количество в верхних горизонтах почвы, характерно для сухих, удаленных от поймы участков рельефа. Следовательно, обитание J. tridens в байрачных лесах и отсутствие ее в пойменных лесах определяется цепью разобранных выше взаимоотношений.

Возникает вопрос: насколько отличен микроклимат байрачных лесов от микроклимата поймы?

В таблице приведены данные по температуре и влажности, которые характеризуют микроклимат этих биоценозов. Однако еще более показательным следует считать наличие специфических, морфологических приспособлений в устье раковины — так называемых зубов (рис. 2), функцию которых удалось понять в результате специальных опытов. Суть этих опытов сводилась к наблюдению за поведением улиток при различной температуре и влажности.

Перенесение активного животного в резко неблагоприятные условия — под яркие лучи солнца или в тень, но при температуре воздуха больше 25° и относительной влажности менее 30%, сопровождается резкой реакцией животного. Сперва в раковину очень быстро втягивается голова, а затем животное начинает интенсивно тереться ногой об

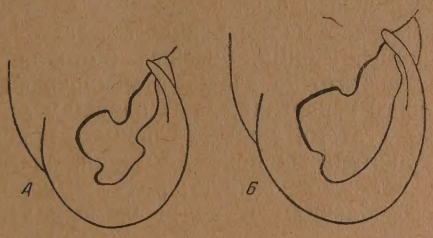


Рис. 2. Контуры устья Jaminia tridens

А — современная форма из байрачных лесов обследованного района, index = 1,86; *Б* — полуископаемая форма из обнажений близ Камышина, index = 1,22

устьевые зубы и несколько раз то почти прячет, то снова выставляет часть ноги. В результате этих действий в устье скапливается большое количество выжатой из желез ноги слизи, которая, подсыхая, образует плотную пленку, закупоривающую устье. Функция зубов сводится к дополнительному сдавливанию ноги, богатой слизистыми железами, а в конечном итоге помогает быстрому образованию пленки (весь процесс построения пленки длится не более 20—40 секунд).

Интересно отметить, что медленное изменение окружающих условий, которое достигалось медленным нагреванием банки с животными, не вызывало такого бурного выделения слизи и столь быстрого образования пленки. При снижении влажности до 45% и медленном понижении ее дальше улитки становились все менее и менее активными, медленно втягивали голову и ногу в раковину, а затем без всякого дополнительного трения ногой о зубы выделяли слизь.

Сравнение процесса образования пленки при двух вариантах опыта ясно говорит о функции устьевых зубов. Их надо рассматривать как морфо-физиологические приспособления, позволяющие виду существовать в местообитаниях, где резкие колебания температуры и относительной влажности вполне возможны.

К специфической фауне байрачных лесов принадлежат еще два вида — E. strigella и F. fruticum. Это относительно крупные виды, диаметр раковины которых достигает 1,5 см. Вес единицы площади раковины двух этих видов примерно одинаков и лишь в полтора-два раза меньше такового J. tridens. Дополнительным приспособлением к переживанию при неблагоприятном значении показателей микроклимата, кроме относительно толстостенной раковины и способности образовывать чрезвычайно толстую (до 1 мм) пленку устья, следует считать способность обоих этих видов весьма быстро закапываться в землю. Видимо, ни толстая раковина, которая все же тоньше раковины J. tridens, ни

толстая пленка не спасает тела улиток от неблагоприятного испарения влаги при летней дневной температуре воздуха в байрачных лесах.

Таким образом, специфические фаунистические элементы байрачных лесов характеризуются и определенными морфо-физиологическими приспособлениями.

Неспецифическая часть фауны байрачных лесов, т. е. те виды, которые встречаются как в байрачных, так и в пойменных лесах, в зоогеографическом отношении распространена чрезвычайно широко. В этой части фауны представлены виды с ареалом, охватывающим всю голарктику или всю палеарктику.

Широкое распространение голарктических и палеарктических видов и встречаемость их в самых разнообразных условиях при тех же основных чертах биологии, о которых говорилось выше и которые в общем сводятся к одному — влаголюбивости, возможны благодаря ряду приспособлений. Самое общее и единое для всех их выражение этих приспособлений — чрезвычайно малые размеры. Благодаря им эти крошечные Vallonia, Euconulus, Pupilla, Succinea (которая несколько крупнее остальных) находят достаточно влажные микроубежища, предохраняющие их от интенсивного испарения,— под опавшим листом, под гнилушкой. Однако на фоне этого, видимо, главного приспособления можно увидеть и ряд дополнительных приспособлений, анализировать которые в настоящей статье нет необходимости; роль их, надо полагать, сводится к тонким приспособлениям к более частным условиям среды обитания.

Таким образом, основное приспособление — малые размеры — исключает необходимость строить толстостенную раковину при существовании в байрачных лесах. Однако и у некоторых мелких видов (например, Vallonia) обитание в более сухих условиях все же связано с образованием более толстостенной раковины.

Если предположить, что специфические элементы фауны байрачных лесов — J. tridens, E. strigella, F. fruticum — генетически связаны с фауной пойменных лесов, а описанные выше морфо-физиологические приспособления есть лишь выражение экологической изменчивости по мере уменьшения показателя влажности и нарастания показателя известняковости, то единственным доказательством в пользу этого было бы наличие исходных видов в фауне поймы. Но, как следует из приведенного выше общего систематического обзора фауны в ее составе, кроме J. tridens, нет больше представителей семейства Enidae.

Обращает на себя внимание и то, что в границах Русской равнины распространены лишь три представителя этого семейства, в то время как подавляющее большинство видов его распространено в Южной и Центральной Азии, на Кавказе и в Крыму. Среди видов семейства часто встречаются горные степняки.

Два других представителя специфической фауны байрачных лесов также не имеют генетических связей с представителями фауны пойменных лесов. В то же время оба эти вида принадлежат к семействам, большинство представителей которых распространено в Средиземноморье (Helicidae — Кавказ, Крым), или в Центральной Азии (Fruticicolidae). В лесах Русской равнины близких к ним видов нет. В отношении отождествления сибирских F. fruticum с европейскими возникают большие сомнения.

Из приведенных фактов следует, что специфическая в видовом отношении фауна байрачных лесов имеет и ряд специфических морфо-физиологических приспособлений, которые резко обособляют эту фауну от фауны пойменных лесов. Отсутствие генетических связей между специфическими фаунистическими элементами байрачных лесов степи и фауной пойменных лесов с точки зрения малаколога может быть объяснено только независимым происхождением овражных и пойменных лесов.

Таким образом, утверждение, что современные байрачные леса есть остатки пойменных лесов, на наш взгляд лишено основания.

Что же в историческом аспекте представляют собой байрачные леса? Если предположить, что современные байрачные леса образовались в результате постепенного заселения древесными породами котловинообразных впадин мезорельефа, т. е. если допустить их локальное происхождение, то это снова находится в противоречии с возможностью заселения таких разобщенных пятен леса наземными моллюсками.

При решении вопроса о происхождении фауны байрачных лесов необходимо рассмотреть следующие предположения: 1) постепенное заселение улитками островков леса путем активного переползания их из одного островка леса в другой в направлении с севера на юг, т. е. от границы лесной и лесостепной зоны; 2) пассивный занос улиток в образующиеся байрачные леса птицами или человеком.

Для выяснения возможности осуществления заселения байрачных лесов первым способом мы предприняли ряд экспериментов. Цель этих экспериментов сводилась к выяснению тех значений температуры и влажности воздуха, при которых активны специфические для байрачных лесов J. tridens, F. fruticum и E. strigella. Прибор, состоявший из большого круглого стеклянного террариума с психрометром внутри, позволял поддерживать либо определенную температуру, либо определенную влажность.

Оказалось, что активность улиток возможна лишь при влажности от 100 до 60%. Падение влажности ниже 60% вызывает остановку движения или смену спокойного положения с высунутым из раковины телом на беспокойное движение выставляемой ноги и образование защитной пленки. При влажности 60%, но температуре воздуха более 23° улитки снова становятся неактивными, втягивают ногу в раковину, но пленку могут и не образовывать. При температуре воздуха выше 25° и влажности 35—45%, т. е. при той влажности и при той температуре, которые доминируют во все время суток в безлесных пространствах нижнеповолжских степей, моллюски гибнут через 2—3 часа непрерывного нахождения в этих условиях. Не спасала их от смерти и сохранявшаяся в эксперименте защитная пленка в устье.

Следовательно, заселение улитками байрачных лесов путем их медленного самостоятельного движения от пятна к пятну леса при условии микроклимата, существующего в наше время, невозможно.

Объяснение заселенности овражных лесов благодаря переносу улиток птицами или благодаря деятельности человека также встречает ряд затруднений. Прежде всего сам принцип этого способа — случайность — находится в противоречии с закономерно повторяющимся однообразием населения байрачных лесов. Во-вторых, плотность населения байрачных лесов так велика (150—170 животных на 1 м^2), что ее трудно производить от случайно занесенных улиток, попавших в иные, столь резко уклоняющиеся условия. Кроме того, биология тех птиц, которых можно подозревать в разносе моллюсков,— куропаток,— показывает постоянную привязанность их к весьма ограниченной территории. Нельзя, наконец, допустить, что такие крупные виды, как J. tridens, E. strigella и F. fruticum, могут быть перенесены на лапах и перьях даже тогда, когда они еще молодые и, следовательно, меньших размеров.

Таким образом, деятельность птиц не может быть принята в качестве основной причины заселения байрачных лесов специфическими видами. Мелкие виды могут, видимо, быть перенесены птицами, но значение этой возможности, на наш взгляд, весьма небольшое.

Контакт человека с лесной подстилкой и с населяющей ее фауной наземных моллюсков гораздо меньше, нежели контакт птиц. Вследствие этого и роль деятельности человека представляется нам еще менее вероятной, нежели роль деятельности птиц.

Вследствие всего сказанного выше, заселенность наземными моллюсками современных байрачных лесов и зоогеографический характер их специфической фауны можно объяснить лишь тем, что на территории обследованных районов степи были в послеледниковое время сплошные лесные массивы, выходившие на водоразделы. Таким образом, современные байрачные леса, на наш взгляд, представляют собой остатки сплошного лесного массива и в ландшафтном отношении могут быть названы ландшафтно-реликтовыми лесами.

IV

Представление о господстве в послеледниковое время сплошных лесных массивов на территории обследованных районов современной степи подтверждается и данными по полуископаемой фауне.

В пределах обследованной территории степи и полупустыни весьма часто можно встретить обнажения четвертичных лессовидных суглинков как в поймах рек, так и в близких к водоразделу отвершках оврагов. Фауна лессовидных суглинков, которые обнажаются по берегам современных рек или по террасам древней системы стока, не может быть использована при рассмотрении вопроса о фауне минувших времен. Аллювиальная природа этих суглинков в значительной степени может запутать представление о распределении элементов фауны по участкам мезорельефа. Поэтому для настоящего сообщения использовались только те находки полуископаемой фауны, которые встретились в обнажениях, расположенных далеко от русел современных рек или даже далеко от предполагаемого русла древнего стока. Чаще всего это были обнажения в верховьях балок с лесами (в пределах степной части района) или в верховьях складок в полупустыне (Ергеня). Высокое расположение мест таких обнажений по отношению к участкам поймы позволяет считать присутствующую в них фауну не снесенной и не переотложенной. Единичные находки полуископаемых раковин указывают на истинное распределение элементов древней фауны по участкам древнего рельефа, в то время как скопления полуископаемых раковин могут считаться образовавшимися и в результате сноса; но тогда места существования живых улиток в прошлом должны были располагаться еще выше, т. е. на водоразделе.

Как видно из карты-схемы (рис. 1), находки полуископаемой фауны выходят за границы современной степи и расположены уже на территории современной полупустыни. Это тем интересней, что в составе полуископаемой фауны всегда встречаются виды, специфические для байрачных лесов — J. tridens, F. fruticum, E. strigella; кроме них встречены раковины C. lubrica, V. costata, V. pulchella, S. oblonga, P. muscorum. Других видов в полуископаемой фауне не обнаружено.

Уже сам факт находок полуископаемой фауны, виды которой тождественны с видами современной фауны, должен рассматриваться как бесспорное доказательство древности существования леса в степных ландшафтах нижнего Поволжья, а находки ее в полупустыне говорят за иное положение границ растительных зон в прошлом. Кроме того, анализ изменчивости, который был произведен путем сравнения признаков некоторых видов из полуископаемой фауны с признаками тех же видов, но живущих теперь, показывает определенную направленность этой изменчивости.

Состояние полуископаемых раковин E. strigella и F. fruticum крайне плохое; большей частью это лишь обломки раковин, не допускающие возможности проведения тщательного сравнения с современными формами. Раковины же J. tridens прекрасно сохранились и дают возможность провести тщательное сравнение с ныне живущими формами этого вида.

Выше был приведен анализ приспособительного значения зубов в устье J. tridens. Оказывая давление на втягиваемую животным ногу, они выжимают слизь. Сравнивая размеры зубов у полуископаемых форм (рис. 2, *Б*) с размерами их у современных форм J. tridens (рис. 2, *А*), мы ясно видим, что у современных форм зубы длиннее, а расстояние между вершинами их меньше; устье современных форм (рис. 2, *А*), благодаря малому расстоянию между вершиной верхнего зуба и вершиной зуба, расположенного на внешней стенке устья, почти разделено на два сектора.

Для более точного суждения о величине зубов у современных и полуископаемых форм было сделано вычисление отношения суммы расстояний между вершинами зубов к сумме расстояний между стенками устья. В результате получился ряд индексов. Рассматривая рисунки устьев (рис. 2), которые сделаны с помощью рисовального аппарата, и значения индексов, легко убедиться в том, что полуископаемые формы и современные формы представляют хорошо разграниченные группы.

Рис. 3. Контуры устья современных Jaminia tridens из разных мест ареала
А — Грузия, index = 1,22; *Б* — Армения, index = 1,22; *В* — Изюм, index = 1,84; *Г* — Крым (Караван-Сарай), index = 1,90

В объяснении причин иного размера зубов у полуископаемых форм помогло сравнение величины зубов современных J. tridens из разных участков ареала вида. Как видно из рис. 3 и из значения индексов, величина зубов больше у тех форм вида, которые обитают в районах ареала с более засушливым, ксеротермным климатом. У форм вида, обитающих в более влажных по климату районах ареала, величина зубов меньше.

Приспособительное значение зубов заставляет связать их размеры с условиями существования. Чем больше величина зубов, т. е. чем меньше расстояние между их вершинами, тем сильнее они могут давить на ткани ноги при ее втягивании. Усиление давления вызывает более обильное и быстрое выделение слизи. Благодаря этому пленка в устье образуется быстро, и она толще. Естественно, что быстрое образование пленки необходимо в тех условиях, где бывают резкие и быстрые колебания температуры и влажности воздуха.

Рисунки устья современных форм из Крыма (Караван-Сарай) показывают крайнее, из встреченных нами, усиление зубов. Можно думать, что при таких размерах зубов всякое, даже медленное, втягивание ноги влечет выжимание зубами слизи. Таким образом, если в одних условиях зубы могут использоваться лишь в случае необходимости (как было показано в наших опытах) и могут быть названы лишь дополнительным средством, то в других условиях они уже должны рассматриваться как основной орган. Следовательно, климат района, в котором обитают формы вида, находит свое отражение и в степени выражения характеризованного выше морфо-физиологического приспособления.

На основании этого кажется вполне допустимым перенос закономерности, обнаруженной на современных формах вида, и на полуископаемую фауну. Возможность этого, кроме того, подтверждается

совпадающим значением индексов полуископаемых форм с значением индекса современных форм из районов ареала с влажным климатом (рис. 2 и 3). Следовательно, меньшие размеры зубов в устье полуископаемых форм из лессовидных суглинков Нижнего Поволжья, которые были найдены на территории современной степи и полупустыни, указывают на более влажный климат в период жизни тех особей, остатки которых теперь лишь свидетели прошлого.

Данные о более влажном климате хорошо подтверждают обоснованное в предыдущей части работы предположение о господстве в послеледниковое время сплошных лесов на широких просторах той территории, которая в настоящее время является степью. Видимо, под лесом была и какая-то часть территории современной полупустыни.

Сравнение общей формы раковины J. tridens у современных форм из интересующего нас района с общей формой раковин вида из лессовидных суглинков показывает их тождество (рис. 4). (Общая форма

Рис. 4. Абрис формы раковины Jaminia tridens

А — форма «mayor» из обследованного района, *Б* — форма «mayor» из Грузии, *В* — форма «minor» из обследованного района, *Г* — форма «minor» из Армении, *Д* — типичная форма из Крыма

раковины — основной признак при определении вариететов вида.) Также тождественными оказываются современные (а следовательно, и полуископаемые) формы Нижнего Поволжья с современными формами вида, которые обитают на Кавказе. В то же время группа этих форм резко отличается по форме раковины от тех форм вида, которые обитают в Крыму (рис. 4, *Д*). Интересно отметить близость крымских форм вида к формам, обитающим на Украине. В то же время ни в Крыму, ни на Украине нет форм J. tridens, близких к кавказским формам и формам из обследованного нами района.

Нам не удалось еще установить западную границу расселения кавказско-поволжских форм J. tridens, поэтому в настоящее время отсутствует возможность ввести в более детальное обсуждение данные по изменчивости общей формы раковины и значению ее в вопросе об истории ландшафта Нижнего Поволжья. Однако эти предварительные данные хорошо согласуются с зоогеографической характеристикой специфической фауны байрачных лесов, на основании которой можно говорить о связи лесных массивов Нижнего Поволжья с лесами Северного Кавказа.

Выводы

1. Сравнение современной фауны наземных моллюсков байрачных лесов и пойменных лесов Нижнего Поволжья показало различие этих фаун. Наличие ряда особых морфо-физиологических приспособлений у

видов, обитающих в байрачных лесах, и отсутствие генетической связи между представителями фауны позволяют принять независимое от поймы происхождение байрачных лесов.

2. Изучение и обсуждение всех возможностей заселения островных байрачных лесов наземными моллюсками убеждает в том, что фауна их сложилась не в результате заноса; фауна байрачных лесов свидетельствует о том, что в послеледниковое время на территории Нижнего Поволжья были сплошные водораздельные массивы. Зоогеографический характер специфической для байрачных лесов фауны связывает леса Нижнего Поволжья с лесами Северного Кавказа. Связь эта представляется в следующем виде: в послеледниковое время фронт сплошного леса двигался с юга на север; однако по мере продвижения леса на север южная часть лесных массивов распадалась на отдельные островные, байрачные леса. На территории современной полупустыни этот процесс шел быстро и привел к полному уничтожению лесов. На территории современной степи он шел медленнее, и там до сих пор еще существуют байрачные леса. Эти леса можно назвать ландшафтно-реликтовыми лесами.

3. Исследование полуископаемой фауны наземных моллюсков подтверждает существование лесов на территории современной полупустыни. Кроме того, сравнение морфо-физиологических приспособлений раковин современных форм J. tridens и раковин полуископаемых форм вида показывает усиление у современных форм тех приспособлений, которые помогают виду существовать в более ксеротермных условиях. Это говорит о более влажном климате в период существования сплошных лесных массивов. Быстрое течение процесса образования и исчезновения байрачных лесов на территории современной полупустыни находит отражение в сравнительно более слабом выражении приспособительных признаков у полуископаемых форм J. tridens.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

ВРЕДНЫЕ НАСЕКОМЫЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В РАЙОНЕ ТРАССЫ КАМЫШИН — СТАЛИНГРАД И БОРЬБА С НИМИ

Н. С. АНДРИАНОВА

Институт зоологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Борьба за переделку природы, за освоение высокой культуры земледелия, за изобилие сельскохозяйственных продуктов, борьба за претворение в жизнь великого Сталинского плана включает и такое звено общей работы, как охрана лесных полезащитных полос от деятельности многочисленных вредных насекомых.

История степного лесоразведения знает немало случаев полной гибели лесных культур от повреждения насекомыми. По выражению И. Шевырева, посвятившего свою жизнь изучению насекомых степных лесничеств, «...степное лесоразведение или по крайней мере тот его метод, какой практикуется в течение последних десятилетий, встретило в лице насекомых могущественное препятствие» [16].

Советские ученые, вооруженные передовой мичуринской биологией, должны предусмотреть все, даже самое малое, что может помешать претворению в жизнь великого плана преобразования природы. Принять все возможные меры для предотвращения массовых размножений вредителей — одна из актуальных задач, стоящих перед энтомологами. Для этого необходимо установить видовую принадлежность основных вредителей и выяснить биологию их развития. Это даст возможность вскрыть наиболее уязвимые и слабые места в их цикле и использовать последние для борьбы с насекомыми-вредителями. На выяснение видового состава и биологии основных насекомых-вредителей трассы Камышин—Сталинград и была направлена работа автора и молодого студенческого коллектива.

Стационарные работы, проведенные на базе Камышинского опытного пункта Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации при активном участии коллектива в составе аспирантки А. С. Моравской, студентов биолого-почвенного факультета МГУ А. Великосельской, Н. Гурьяновой, Н. Герасевой, И. Дегожской, М. Логиновой, Ю. Викторова и В. Унтербергер, показывают, что районы трассы Камышин — Сталинград далеко не свободны от деятельности вредных насекомых. В различной степени повреждаются все части и органы древесных культур, начиная от семян и кончая корневой системой, от молодых всходов и до многолетних лесных полос и массивов лесных насаждений.

I. Вредители семян древесно-кустарниковых пород

Создание полезащитных лесных полос на громадной территории требует очень большого количества семян различных древеснокустарниковых пород и прежде всего местных форм, наиболее приспособленных к данным условиям.

а) Желудевый долгоносик (Curculio glandium Marsh.) и плодожорки (Carpocapsa splendana Hb., Carpocapsa amplana Hb. и Pammene juliana Curt.). Для создания полос и дубовых лесов в степи нужно громадное количество желудей. Между тем заготовку желудей ограничивает значительная повреждаемость их долгоносиком и плодожорками. В годы слабых урожаев повреждение желудей вредителями достигает 90—100%. Борьба с этими вредителями до сих пор не проводилась, и биология их остается слабо изученной. Работа студентки А. Великосельской показывает, что в районе Камышина и других лесхозах территории трассы недобор желудей в 1949 г. очень велик из-за повреждений желудевым долгоносиком (Curculio glandium Marsh.) и несколькими видами плодожорок (Carpocapsa splendana Hb., Carpocapsa amplana Hb., Pammene juliana Curt.). По сведениям же директора Камышинского лесхоза, громадный недобор желудей (80—90%) из-за повреждений долгоносиком и плодожоркой повторяется ежегодно в течение ряда последних лет.

Зараженность желудей из Елшанской, Терновской и Сестренкинской лесных дач в июле-августе 1949 г. видна из таблицы.

Зараженность желудей насекомыми-вредителями в июле—августе 1949 г.

Обследованный район	Колич. просмотренных желудей	Из них заражены				Общий процент зараженности
		плодожоркой		долгоносиком		
		абс.	%	абс.	%	
Елшанская дача . .	638	238	37,3	264	41,2	78,5
Терновская „ . .	100	44	44,0	19	19,0	63,0
Сестренкинская дача	561	57	10,2	23	4,1	14,3
Камышинский опорный пункт	236	96	40,7	11	4,6	45,3

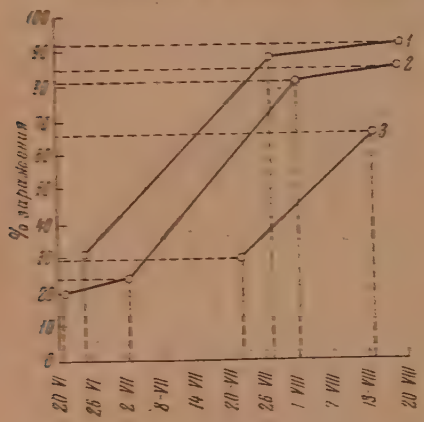
Гусеницы плодожорок начали выедать желуди еще в июне. В последней декаде июля резко увеличилось заражение долгоносиком и началось массовое опадение зараженных желудей. В опавших с 25.VII по 23.VIII желудях можно было обнаружить яички и личинок долгоносика (размерами до 10 мм) и гусениц плодожорок (до 6 мм длиной в июле, до 18 мм — в конце августа). Желуди, наколотые долгоносиком, поражались грибным заболеванием. Как правило, долгоносики делали несколько уколов; в одном желуде часто было отложено несколько яичек долгоносика; встречались желуди с яичками и личинкой одновременно (что говорит о сильной растянутости срока откладки яичек) или же с яичком и личинкой жука и гусеницей желудевой плодожорки. Основная масса зараженных желудей опадает до созревания здоровых желудей, массовая заготовка которых производится в октябре.

При проведении мер борьбы с указанными вредителями надо сбор опавших зараженных желудей начинать в последнюю декаду июля и производить систематически, раз в 10 дней, не допуская выхода вредителя в почву для дальнейшего развития. Учитывая, что вредители (и долгоносик, и плодожорки) зимуют в почве, было бы целесообразно выделить специальные семенные участки дуба и проводить в них осеннюю обработку почвы.

Необходимо дальнейшее тщательное изучение биологии развития этих вредителей.

б) Акациевая огневка (Etiella zinckenella Tr.). Акациевая огневка систематически повреждает семена белой и желтой акации во всех районах трассы, включая зеленое кольцо Сталинграда. По литературным данным [17], огневка повреждает свыше 60 различных видов культурных и диких бобовых. Развивается в двух поколениях: первое

поколение приурочено к стручкам желтой акации и диким бобовым, второе — к белой акации и культурным бобовым (особенно сое и горохам). В районе Камышина (по данным студентки Н. Гурьяновой) первая генерация огневки нанесла значительные повреждения семенам желтой акации: в очень незначительном количестве гусеницы огневки встречались в стручках ракитника. Бабочки откладывают яичко на остаток чашечки и высохший венчик у основания завязавшегося стручка: через несколько (4—12) дней вылупившиеся гусеничкн прогрызают створку стручка, пробираются к семенам, выедают их и перебираются на другой. За время развития одна гусеница может повредить 2—3 стручка, выбирая в них наиболее развитые семена. Взрослые гусеницы прогрызают стручок или падают вместе с ним на землю и окукливаются в почве на глубине до 3 см, сплетая плотный кокон из шелковинок. Через две недели вылетают бабочки второй (осенней) генерации.



Зараженность акации гусеницами огневки

1 — чистая белая акация среди посевов, 2 — белая акация в полосах рядом с желтой акацией, 3 — белая акация в полосах: желтая акация далеко. Питомник на селекционной станции)

Лет бабочек первой генерации, видимо, был растянут (отдельные экземпляры вылавливались на свет в мае, начале июня). Частично первая генерация развивалась и на белой акации, так как 24.VI, когда на желтой акации гусеницы были уже большими (6—16 мм), в стручках белой акации гусеничкн достигли размеров не больше 2 мм (0,7—2 мм). В последних числах июня — в начале июля основная масса стручков желтой акации растрескалась и осыпалась, а вместе с ними были разбросаны и гусеницы огневки, ушедшие в почву на окукливание.

Заражение стручков белой акации в различных участках, взятых для наблюдения, прогрессивно возрастало вплоть до начала августа (к этому времени оказались зараженными больше 80% стручков). Нарастание зараженности стручков белой акации представлено на рисунке. В августе дальнейшего нарастания зараженности уже не наблюдалось, но гусеницы продолжали выедать стручки до сентября, начав с половины июля частично уходить в подстилку для окукливания.

Значительно менее зараженной оказалась белая акация на селекционной станции, где полосы ее располагались вдали от желтой акации и, следовательно, резервации вредителя по соседству не было.

Для защиты акации от повреждения огневкой не следует допускать в посадках соседства белой и желтой акации, близости бобовых культур; кроме того, следует скашивать дикие травянистые бобовые (в первой половине июня, до выхода первой генерации). Собранные на семена стручки должны храниться только в закрытых помещениях с плотным полом, не дающим возможности выходящим гусеницам

добраться до почвы и окуклиться. Обмолот следует производить возможно быстрее, а для уничтожения находящихся в почве куколок необходимо проводить глубокую зяблевую вспашку.

в) Вязовая медяница (Psylla ulmi Frst.). В 1949 г. на обыкновенном вязе в Камышинских полосах и других районах трассы наблюдалось массовое размножение вязовой медяницы, впервые отмеченной нами как вредитель семян. Нимфы этой медяницы сосут крылатку вяза по главному сосуду, идущему к семечку, располагаясь группами по 5—7 шт. Кроме семян, они сосут также листья и молодые побеги, покрывая их сплошь сладкими, липкими выделениями. Многие старые деревья буквально истекали соком и «плакали».

Заражение было массовым как на одиночных деревьях в лесу, так и в полосах. Окрыление наблюдалось 22—26.V. В этот период на пять взмахов сачком попадалось от 200 до 1200 экземпляров окрылившихся самцов и самок. В дальнейшем они разлетелись с вязов и временно попадались на многих других деревьях.

Семена на сильно поврежденных деревьях остались щуплыми, значительно меньших размеров и раньше осыпались. На туркестанском мелколистном вязе этого вредителя совсем не было, даже на деревьях, стоящих в окружении поврежденных вязов. Очевидно, вязовая медяница, распространенная в более северных районах и повреждающая и в Подмосковье только вяз обыкновенный, совсем не трогает необычный для нее туркестанский вяз. Но при отсутствии вяза обыкновенного не исключена возможность изменения наследственного инстинкта и переселения ее на другие древесные культуры.

2. Повреждение древесных насаждений в раннем возрасте

а) Повреждение дуба в посевах, произведенных по методу академика Т. Д. Лысенко. Учитывая исключительное значение для всей дальнейшей работы по созданию лесных полос посевов дуба под покровом сельскохозяйственных культур по методу академика Т. Д. Лысенко и полную неосвещенность этого вопроса со стороны энтомологической, мы провели наблюдения над вредителями дуба на опытных участках кафедры дарвинизма на Камышинской селекционной станции и участке «Сухонький» Камышинского агролесомелиоративного опытного пункта.

Систематический учет повреждений надземной части дубков, проведенный А. С. Моравской, показал, что в этот период роста дуба его листва незначительно погрызается сельскохозяйственными вредителями с окружающих полей — в основном прямокрылыми и жуками-листогрызами.

Из листогрызов наиболее часто встречается пьявица (Lema melanopus L.), а из прямокрылых — малая крестовичка (Dociostaurus tartarus Uv.), прусик (Calliptamus italicus L.), изменчивая кобылка (Celes variabilis Pall.), полосатая кобылка (Oedaleus decorus Germ.), степная кобылка (Tmethis muricatus Pall.), степной сверчок (Gryllulus desertus Pall.), обыкновенный трубачик (Oecanthus pellucens Scop.). На полях селекционной станции наблюдался кратковременный залет небольших стаек азиатской саранчи (Locusta migratoria L.). Эти прямокрылые встречались и в других районах трассы.

В общем все перечисленные вредители объели на участке гнездового посева дуба с кукурузой в междурядье (бахчевый севооборот) в среднем 4,5% площади листовой поверхности, на участке посевов дуба с тыквой в междурядье — 14,2%, дуба с просом — 5,88%, дуба с кукурузой (элитный севооборот) — 5,5%, дуба с пшеницей в междурядье — 4,1%. Как видно из этих цифр, повреждаемость листьев дуба в гнездовом посеве весны 1949 г. под покровом сельскохозяйственных культур незначительна. При этом наименьшая поврежденность листвы

в опытных посевах дуба оказалась под защитой пшеницы (4,1%) и кукурузы (4,5%), а наибольшая — при посевах с тыквой в междурядье (14,2%). Последнее может быть объяснено большей засоренностью этого посева и большей обнаженностью и прогреваемостью участка, что привлекает вредителей, тогда как под прикрытием пшеницы и кукурузы посевы защищены лучше.

Значительно большую опасность для посевов представляют вредители подземных частей растений. Обследование опытных участков, проведенное студентами Н. Герасевой и И. Дегожской, показывает следующее. Из 139 проб, взятых на различных участках посевов на селекционной станции по 0,06 м² каждый, в 79 пробах встретились личинки или куколки чернотелок, проволочников и других почвенных вредителей, что составляет 57%, а из 31 пробы на участке «Сухонький» вредители встретились в 21 пробе или в 70% случаев. Из 101 пробы, взятой под усыхающими дубками, 54 пробы были с вредителями.

Видовой состав вредителей и их общее количество в пробах следующие: 1) Opatrum sabulosum L.— большой песчаный медляк — 40 личинок и куколок, 2) Gonocephalus pusillum Fabr.— малый песчаный медляк — 20 личинок и куколок, 3) Pedinus femoralis L.— кукурузная чернотелка — 2 личинки, 4) Blaps halophila Fisch.— степной медляк — 3 личинки, 5) Platyscelis gages Fisch.— черный медляк — 5 личинок, 6) Agriotes sputator L.— посевной щелкун — 4 личинки, 7) Selatosomus latus F.— широкий щелкун — 15 личинок, 8) Brachylacon murinus L.— 5 личинок, 9) Anoxia pilosa Fabr.— волосистый хрущ — 1 личинка, 10) сем. Noctuidae — совки — 4 личинки, 11) сем. Curculionidae — долгоносики — 1 личинка; всего 95 экземпляров, что в среднем составляет 8—12 личинок на 1 м².

По посевам они распределяются следующим образом: дуб с пшеницей — 0,2 личинки на 0,06 м², дуб с кукурузой — 0,5—0,7 личинки, дуб с просом — 0,5—0,8 личинки, дуб с тыквой — 1,2 личинки. Отсюда видно, что посев дуба с тыквой концентрирует большее количество и почвенных вредителей.

Все эти виды, за исключением Brachylacon murinus L.,— представители типичной степной фауны. Наиболее часты и многочисленны чернотелки: большой песчаный медляк и малый песчаный медляк. Взрослые жуки обоих видов часто встречались ползающими по полям всей территории до Сталинграда. Образ жизни их сходен. Оба вида опасны тем, что могут размножаться в массе, особенно в засушливые годы. Вредят как личинки, так и имаго. Жуки зимуют, концентрируясь на опушках лесных полос. Весной они мигрируют на поля и начинают питаться семенами и всходами различных растений, в том числе дуба, яблони, остролистного и татарского клена, лоха, свидины, объедая семядоли, скусывая точки роста пробивающихся всходов. Для окрепших растений повреждение чернотелок уже не имеет значения. Личинки наибольший вред наносят в июне — июле. Живут в самом поверхностном слое почвы и подгрызают корни и стволики сеянцев у корневой шейки; очень часто отгрызают точки роста у всходов дуба, еще не пробившихся на поверхность почвы.

Старые жуки, отложившие яички, и вновь появившиеся молодые жуки снова мигрируют на опушки полос, где и зимуют.

Продолжительную концентрацию жуков на шлейфах полос следует использовать для борьбы с ними, создав заградительные канавы вдоль полос с применением комбинированных приманок, рекомендуемых Всесоюзным институтом защиты растений по способу, разработанному В. М. Березиной [3]. Так как чернотелки наносят вред семенам и молодым всходам, то, очевидно, что дружные и наиболее ранние всходы дуба будут в значительной мере меньше подвергаться повреждению

медляками. Поэтому посев желудей, предварительно обработанных и уже наклюнувшихся, давая более ранние и дружные всходы, будет меньше повреждаться чернотелками и должен быть широко рекомендован для применения.

б) Повреждения других культур в первые годы их жизни. Из других вредителей молодых посадок в первые годы их жизни могут иметь значение личинки хрущей Amphimallon solstitialis L., Amphimallon volgensis F.-W. при облесении оврагов и балок, так как они приурочены главным образом к склонам балок с плотными нераспаханными почвами, покрытыми дерном. Вспашка и тщательная обработка земли до начала лёта жуков (не позже первой половины июня) и черный пар снимают возможную угрозу со стороны этих хрущей.

Всходам акации в 1949 г. повсеместно нанесла очень большой урон размножившаяся в массе люцерновая тля (Aphis medicaginis Koch). Большое скопление этих тлей (с 28.V по 14.VI) отмечено также и на цветах белой акации, особенно на открытых участках. Остается неясным вопрос, в какой степени будет вредить тля всходам акации в посевах по методу Т. Д. Лысенко. Можно предположить, что покровные сельскохозяйственные культуры и неоднородность посева снизят значение этого вредителя.

Молодые деревца мелколистного вяза в питомниках зеленого кольца Сталинграда серьезно страдали от личинок и жуков ильмового листогрыза (Galerucella luteola Müll.) и сосущих цикадок рода Emposca sp., а на плантациях тополей сильно размножилась медяница (Camarotoscena speciosa L.). Эта медяница откладывает яйца на ветви и почки и может быть распространена вместе с саженцами тополей. Отсюда необходимость тщательного контроля всего отпускаемого посадочного материала питомников.

На кустарниках, как в питомниках, так и на полосах, обычна бескрылая кобылка (Podisma pedestris L.), которая, находя благоприятные условия в полосах, видимо, будет наносить некоторый вред молодым посадкам.

3. Вредители разновозрастных насаждений

С ростом лесных полос состав вредителей резко меняется и значительно увеличивается число видов, повреждающих крону. Среди них в посадках районов трассы встречаются виды, относящиеся к категории массово размножающихся, самых опасных для леса и подлежащих, согласно указаниям Главлесоохраны [13], особо тщательному наблюдению и учету. Из них нами встречены сосновый шелкопряд, сосновая совка, рыжий сосновый пилильщик, сосновый пилильщик-ткач, подкорный клоп, непарный шелкопряд, златогузка, дубовая листовертка, древесница въедливая, июньский и мраморный хрущи и ряд опасных вторичных вредителей стволов и ветвей.

а) Рыжий сосновый пилильщик (Diprion sertifer Geoffr.). Летом 1949 г. рыжий сосновый пилильщик был наиболее многочисленным вредителем в ряде участков Камышинского района (Сестренки, Соломатино, Терновка, отчасти Камышинский опорный пункт). Личинки этого пилильщика появились в первых числах мая, в конце же мая — начале июня ушли в подстилку на окукливание. Первые куколки были замечены только 20.VIII, а первые взрослые пилильщики — 23.VIII. Вылет основной массы пилильщиков начался в первой декаде сентября. Количественный учет запаса коконов и зараженности их паразитическими насекомыми, проведенный студентом Ю. Викторовым, дал следующую картину. В июне — августе в подстилке на площади в 0,25 м² лежало от 100 до 525 коконов. Местами коконы лежали сплошным слоем (1500—2000 шт. на 1 м²). Вскрытие коконов из Сестренок показало, что 42—45% личинок заражены наездником (Exenterus abruptorius).

В дальнейшем Ю. Викторовым было установлено, что часть коконов оказалась зараженной наездником Microplectron fascipennis. Вылетело взрослых самцов и самок пилильщика в среднем от 30 до 70% от общего количества коконов. Значительная часть коконов осталась целой (от 20 до 70%). Из них коконы из Сестренок и Соломатина заражены личинками Exenterus и вряд ли дадут значительный вылет пилильщика. Коконы же из Терновки (новый обнаруженный нами очаг заражения) остаются здоровыми; очевидно, они находятся в состоянии длительной диапаузы и могут составить значительный дополнительный резерв для повторного массового размножения. Если принять самый меньший процент сентябрьского вылета пилильщика за 30, то даже в этом случае запас здоровых коконов на 1 м² намного превышает норму, установленную Главлесоохраной (20 коконов на 1 м²), при наличии которой следует ожидать больше чем средней степени объедание хвои (до $^2/_3$ всей хвои) и необходимо применять истребительные мероприятия [13]. Если же учесть, что обследованные массивы страдают одновременно от сильного заражения подкорным сосновым клопом (Aradus cinnamomeus Pnz.), то, очевидно, что без срочных мероприятий по ликвидации этих вредителей сосновые посадки на вышеуказанных участках могут полностью погибнуть.

При проведении истребительных мероприятий следует учесть, что авиоопыливание против личинок пилильщика должно быть проведено только в мае, а сгребание подстилки с последующим уничтожением коконов в июне — августе, и только на участках, где коконы не заражены наездником (Терновка). Следовало бы также коконы, зараженные наездником, подбрасывать в места, где этих наездников нет.

б) Непарный шелкопряд (Porthetria dispar L.). Небольшие по площади очаги шелкопряда выявлены в ряде естественных дубрав по верхним склонам балок (Сестренки, Терновка, Чухонастовка, балки «Старички», «Сгонная», пойма Иловли); кладки найдены также на соснах в Камышинском питомнике. Массовое окукление гусениц наблюдалось в середине июня, лёт бабочек — в конце июня — начале июля.

Таким образом, сроки развития шелкопряда, установленные нами летом 1949 г. в Камышине, близки к таковым для Крыма.

Гусеницы явно предпочитают дуб всем другим породам, значительно объедают татарский клен (в подлеске к дубу). Не трогают желтой акации, золотистой смородины, ирги, аморфы, скумпии, избегают ясеня.

По наблюдениям Ю. Викторова, из 491 куколки, взятой из Сестренок 23.VI, вывелось всего 27 бабочек (5,5%), а остальные 94,5% погибли от паразитов. 34,7% этой гибели падает на долю наездника из рода Brachimeria, остальные — на ряд мух-тахин (Larvaevora mecrocera R.-D., Larvaevora unicolor Stein., Larvaevora civilis Rond, по определению Б. Б. Родендорфа). Тахины в свою очередь сами частично стали жертвой вторичных паразитов из семейства Chalcididae. В Сестренках, по данным на 20.VII. 1949, на 200 осмотренных стволах дуба нашлось 95 яйцекладок непарника, но из них только 13 остались целыми, а остальные выедены личинками кожеедов. На другом участке той же дачи найдено 5 здоровых кладок на 100 деревьев; из 35 яйцекладок в сосновом массиве Камышина лишь одна была выедена кожеедом. Очевидно, ряд старых очагов ликвидируется деятельностью паразитов, другие же, наоборот, могут дать нарастание численности вредителя.

Оголение кроны дуба ведет к потере урожая, сокращению годичного прироста и к общему ослаблению дерева, что ведет, в свою очередь, к заражению новыми вредителями. Кроме того, осветление почвы, вследствие уничтожения листвы на дубе, облегчает проникновение под полог леса степной растительности. Создание промышленных дубрав в районах, близких к очагам непарника, в дальнейшем может спо-

собствовать распространению вредителя на больших площадях и поэтому мириться с наличием очагов шелкопряда нельзя. Его размножение теперь же должно быть взято под постоянный контроль, с принятием всех мер, предусмотренных инструкцией Главлесоохраны [13].

в) Древесница въедливая (Zeuzera pyrina L.). Древесница въедливая справедливо считается бичом степных посадок с господством ясеня и ильмовых. Гусеницы этой бабочки втачиваются внутрь сочных молодых побегов, протачивают ход и вылезают наружу, затем спускаются ниже по ветке, втачиваются снова и, проделав 2—3 таких хода, зимуют в поврежденном побеге. На следующий год они продолжают спускаться по дереву ниже. В конце лета делают окончательный ход, зимуют в нем еще раз и на следующую весну окукливаются. По количеству торчащих из дерева шкурок от куколок можно судить о степени зараженности дерева. Окольцовывая ходами ветви и перегрызая сосуды, гусеницы наносят деревьям физиологический вред, вызывая ослабление, суховершинность и усыхание их. Часто это происходит на огромных площадях. Молодые поврежденные ветви и побеги усыхают и обламываются. Особенно охотно бабочки заселяют чистые ясеневые и ильмовые насаждения. Примером усыхания ясеневого насаждения, поврежденного древесницей, может служить Камышинский опытный пункт. Здесь почти нет ясеня без признаков повреждения древесницей. Также очень велико заражение обыкновенного вяза в полосах Камышинского пункта.

В этом году наблюдалось частичное заражение древесницей и березы. В значительно меньшей степени пострадали дуб и клен. Дубово-кленовое насаждение может быть рекомендовано как наиболее устойчивое. Из посадок вблизи существующего очага древесницы должны быть совершенно исключены ясень обыкновенный и вяз обыкновенный. Следует также тщательно проверять посадочный материал из питомников Камышинского пункта (срезание и уничтожение зараженных веток и частей стволов саженцев). Но главной мерой борьбы следует признать создание устойчивых насаждений с господством дуба [12].

г) Пяденица-шелкопряд буруполосая (Lycia hirtaria Cl.). Этот вредитель в течение ряда лет может опустошать лесные полосы и сады, принося большой урон хозяйству, снижая прирост дерева, осветляя почву, способствуя проникновению степной растительности и заселению деревьев вторичными вредителями. Наблюдения за этими вредителями студентки В. Унтербергер летом 1949 г. показали, что гусеницы этой пяденицы объедали листву разных пород: вяза, дуба, ясеня, татарского клена, березы, яблони, груши, желтой и белой акации, жимолости. Наиболее сильному повреждению подвергались вяз обыкновенный и мелколистный, терн, яблоня и жимолость. Единичные экземпляры встречались на клене, ясене, дубе, лохе, акациях. Совсем не было гусениц на гледичии, аморфе, скумпии, ирге, золотистой смородине. Очаги сильного и среднего заражения были отмечены в полосах с более высокими и хорошо развитыми кронами, и слабое заражение наблюдалось в полосах с меньшей высотой деревьев и менее развитой кроной.

Окукливаются гусеницы на земле во второй половине июня, выбирая места затененные, с достаточно влажной и рыхлой почвой и подстилкой в 3—5 см. На сухих плотных почвах куколок не находили даже под сильно зараженными деревьями. Зимуют куколки в почве.

Гусениц в большом количестве могут заражать паразитические наездники (Enicospilus, Campoplex), а куколок из почвы успешно извлекают удод и серая куропатка.

д) Вилохвост (Uropus ulmi Schiff.). Совместно с пяденицей-шелкопрядом ильмовым сильно вредили гусеницы ильмового вилохвоста

в полосах Камышина, зеленого кольца Сталинграда и Сестренкинской лесной даче. В противоположность пяденице, вилохвост повреждает только ильмовые (вяз обыкновенный и мелколистный) и других пород не трогает. Окукливаются гусеницы также во второй половине июня в почве, в земляном коконе. В полосах Камышина повреждения вилохвоста были разбросаны равномерно, выделялись лишь отдельные вязы с сильной степенью заражения. Очаги сильного заражения отмечены в Сестренкинской лесной даче и в полосах 7-го участка зеленого кольца Сталинграда, где от вилохвоста сильно пострадали молодые посадки мелколистного вяза.

Коконы вилохвоста встречались в верхнем слое сухой почвы без подстилки, в противоположность пяденице. Зимуют сформированные бабочки, не покидая куколочной оболочки. Запас оставшихся куколок вилохвоста и пяденицы-шелкопряда может представить значительную угрозу повторения сильных повреждений вяза этими вредителями. По учету, проведенному в августе, в полосах Камышинского питомника на 1 м² в среднем приходится 3 куколки вилохвоста и 22 куколки пядениц, а в Сестренкинской даче — 17 куколок вилохвоста.

Значительный процент куколок погиб от паразитов и выеден птицами. Для более точного прогноза необходим повторный учет перезимовавших куколок ранней весной до выхода из них бабочек, так как в осенний и зимний периоды возможно значительное уничтожение куколок птицами (серая куропатка, удод) и гибель от других неблагоприятных условий.

Кроме перечисленных вредителей, листву древесных культур обгрызает и высасывает множество других насекомых, причиняя в совокупности значительный вред и ослабляя дерево. Листве ведущей культуры лесных полос — дуба вредят свыше 80 различных видов насекомых. Среди них в большом количестве попадались весенний корнегрыз (Rhizotrogus aestivus Ol.), тли (Acanthochermes quercus Keller, Phylloxera coccinea Heyr.), долгоносик-бочкарь (Attelabus nitens Scop.), а также встречались златогузка, лунка серебристая, дубовый блошак, пяденицы, орехотворки и т. д.

Систематический количественный учет повреждений листвы дуба, по данным А. Моравской, показывает следующую картину: дуб с ясенем — 31,9%, дуб с кленом и жимолостью — 11,8%, дуб с сосной — 18,5%, дуб с кленом — 11,5%, дуб чистый — 18%, дуб с татарским кленом — 17%. Дуб с ясенем повреждался главным образом тлей (Acanthochermes quercus Keller) и пяденицей-шелкопрядом (Licia hirtaria Cl.), а в повреждениях дуба с сосной значительную роль играла тля Phylloxera coccinea Heyr. (определение тлей проведено Е. Е. Айзенбергом).

Из приведенных цифр следует, что общая поврежденность листвы дуба значительна. При этом наименее поврежденным дуб оказывается при сочетании с кленом, а наиболее повреждаемый вариант — дуб с ясенем. Следует напомнить, что ясень сильно страдает от древесницы и других вредителей, и, в частности, впервые нами отмечается значительная повреждаемость его листвы (образование галлов с последующим подсыханием листовой пластинки) представителями Homoptera — Psyllodea — двух видов рода Psyllopsis sp. Это еще раз дает основание исключить ясень обыкновенный из посадок и рекомендовать дуб с кленом.

4. Вредители плодовых культур

В результате обследования плодовых культур и садов, проведенного студенткой М. Логиновой в районах трассы (Шитов сад Камышинского опорного пункта, селекционная станция, Березовая балка, Соломатино, Новая Ольховка и балочные леса Ольховского района, Ждановский

питомник, балочные леса Балыклейки, Прямой балки и 7-й участок зеленого кольца Сталинграда), установлено, что вредители диких плодовых культур в лесах по балкам и в культурных садах одни и те же.

Степная вишня, как и культурные сорта вишни, повсюду очень сильно страдала от долгоносика (зараженность 70—90%), плоды дикой яблони и груши, как и культурные, нацело повреждены яблонной плодожоркой и казаркой. Следует отметить, что дикие сорта яблонь и близкие к ним мелкоплодные культурные сорта повреждались долгоносиком в большей степени, чем сорта крупноплодные.

Плоды терна, как правило, на 70—100% повреждены вишневым слоником (Rhynchites auratus Scop.). При этом жук делает здесь уколы ради питания, но редко откладывает яйца, что, видимо, можно объяснить, с одной стороны, поздней завязью, а с другой — тем, что само семечко терна невелико и недостаточно для развития личинки. Из сотен плодов с явными уколами долгоносика лишь в единичных найдены личинки. Очень редко на терне встречалась казарка (Rhynchites bacchus L.). На терносливе, наоборот, обычны повреждения обоими видами долгоносиков — вишневым слоником и казаркой. В результате деятельности вишневого слоника нацело осыпались поврежденные плоды абрикоса и терна в Камышинском опытном пункте, на 100% оказались поврежденными вишни Сталинградского зеленого кольца. Такая же участь постигла плоды черемухи, хотя в них долгоносик яичек не откладывал, а только питался ими.

В августе во всех районах трассы культурные и дикорастущие яблони были настолько повреждены плодожоркой и казаркой, что здоровых плодов не осталось ни одного. Интересно отметить, что часто яички казарки в плодах не развивались, видимо, потому, что отсутствовала плодовая гниль, обычно, как известно, сопутствующая заражению казаркой.

На яблонях и грушах, кроме того, сильно размножились грушевый клопик, клещик, яблоневая моль, тли (Aphis pomi Deg., Yezabura piri Bd., Anuraphis piri Koch), местами грушевая медяница (Psylla pyri L.), значительное количество бутонов опало из-за повреждений яблоневым цветоедом (Anthonomus pomorum L.), а цветы всех плодовых культур, особенно ранних, объедались повсеместно и в массе размножившейся аленкой (Tropinota hirta Poda).

Для косточковых, особенно абрикоса, большую угрозу составляет наличие черной златки (Capnodis tenebrionis L.).

Значительную долю вины в массовом размножении плодожорки, вишневого слоника, казарки и других вредителей следует отнести на счет плохой обработки садов, несвоевременного, а часто полного отсутствия проведения обычных мер борьбы с этими вредителями. Часто не учитывается также наличие рядом с культурным садом дичков или «зеленой изгороди» из одичавших плодовых, которые остаются необработанными и сохраняют резервы вредителей.

Перспектива развития садов в полосах, введение плодовых культур в состав лесных полос и возможность широкого развития плодоводства в межполосных пространствах государственной трассы под защитой ее зеленых лесных лент делает необходимым включение в общий план мероприятий по борьбе с вредителями садов также и борьбу с теми же вредителями на дикоплодных культурах, вводимых в полосы.

Следует отметить, что такие кустарники, как золотистая смородина и ирга, почти совершенно не повреждаются насекомыми, очень хорошо растут и плодоносят как в районе Камышина, так и в зеленом кольце Сталинграда и должны быть широко рекомендованы для посадок в полосах.

5. Вторичные вредители

Первичные вредители, объедая листву и ослабляя дерево, снижают его защитные свойства, что в сочетании с дефицитом влаги в засушливые годы способствует заселению дерева вторичными вредителями и приводит к его суховершинности и гибели.

Из вторичных вредителей, несомненно, большую роль играют зарегистрированные нами в Камышинском пункте большой садовник (Blastophagus piniperda L.), личинки которого заселяют стволы ослабленных сосен, а взрослые жуки втачиваются в молодые веточки, вызывая их обламывание; затем четырехточечная сосновая златка (Anthaxia quadripunctata L.), личинки которой заселяют ослабленные деревья; а также усачи (Monochamus galloprovincialis Ol., Criocephalus rusticus L.), в значительной мере способствующие вместе со златками появлению суховершинности сосен. Усыхающие сосны Камышинского пункта сильно заселены усачем (Acanthocinus aedilis L.).

В полосах Камышина вяз обыкновенный и туркестанский, ослабленные древесницей въедливой, сильно заражены заболонником (Scolytus multistriatus L.), летные отверстия которого, пробивая кору, несомненно, еще больше нарушают физиологические процессы дерева.

Первоочередной задачей борьбы с вторичными вредителями является поддержание полос в должном санитарном состоянии (своевременное удаление усыхающих деревьев, скорка пней, удаление сухих ветвей и сучьев). В условиях засушливых районов это особенно важно, так как деревья могут быть ослаблены засухой и не смогут противостоять заселению их вторичными вредителями.

Выводы

Изложенный материал, показывает, какое большое значение имеет деятельность вредных насекомых в жизни лесных полос.

Для борьбы с ними должны быть мобилизованы всевозможные средства и силы. Прежде всего самым тщательным образом следует взвесить все стороны биологии самих древесных культур и их межвидовые отношения, с тем, чтобы в полосах создавались условия, отвечающие требованиям их природы и выращивались здоровые насаждения на соответствующих им почвах. Такие насаждения более стойки против всяких повреждений. Для условий северной части трассы таковыми могут быть дубово-кленовые насаждения с кустарниками (ирга, золотистая смородина, скумпия).

Из состава насаждений нужно исключить обыкновенный ясень и обыкновенный вяз; ясенево-ильмовые насаждения, как наиболее повреждаемые, допускать не следует.

Не следует допускать в насаждениях совместных посадок желтой и белой акации, так как такое сочетание содействует размножению акациевой огневки.

Несомненно большое значение для борьбы с вредителями имеют тщательная обработка почвы и соблюдение всех правил агротехники.

На примере размножения рыжего пилильщика, непарного шелкопряда, пяденицы-шелкопряда и ильмового вилохвоста видно, насколько существенна может быть полезная деятельность паразитических насекомых и насекомоядных птиц. Необходимо поэтому привлекать их в полосы и содействовать размножению как тех, так и других. С целью привлечения паразитических насекомых рекомендуется по шлейфам создаваемых полос производить подсев нектароносов, создавая таким образом кормовую базу для паразитических насекомых. Для этой цели могут служить некоторые зонтичные (Libanotis montana, Seseli arenarium, Chaerophyllum nodosum, Peucedanum alsaticum, Falcaria rivini) и

молочай, которые в совокупности могут обеспечить наличие нектароносных цветов в течение почти всего лета. Полезные насекомые в большом количестве встречались и на цветах золотистой смородины, ирги, катальпы и липы.

Необходимо также использовать концентрацию ряда вредителей в самих полосах для их уничтожения, [10], для чего может быть полезен выпас кур (осенью и весной), и несомненно положительное влияние окажет запрещение охоты в районах полос на серую куропатку, как это рекомендует Е. П. Спангенберг [15].

Серьезное внимание должно быть обращено на внутренний карантин и тщательный просмотр всех саженцев, отпускаемых питомниками.

Дальнейшая совместная работа энтомологов с производственными организациями в комплексе с другими специалистами, на базе дальнейших достижений мичуринской биологии, поможет труженикам полей в выполнении грандиозной задачи по переделке природы засушливого юго-востока и осуществлению мечты И. В. Мичурина «превратить страну мою в цветущий сад».

Литература

1. Анфинников М. А., Повреждаемость различных древесных пород древесницей въедливой, Зоологический журнал, т. XXVII, вып. 3, 1948.— 2. Березина В. М., Почвенные вредители полезащитных лесных полос, Гослесбумиздат, 1949.— 3. Березина В. М., Комбинированные приманки в борьбе с чернотелками при степном лесоразведении. Гослесбумиздат, 1949.— 4. Вайнштейн Б. А., Энтомофауна вредителей листьев дуба в полезащитных насаждениях юга УССР и ее зависимость от лесоэкологических факторов, Зоологический журнал, т. XXVIII, вып. 6, 1949.— 5. Вилков П. П., Вредные лесные насекомые и борьба с ними. Ростиздат, 1940.— 6. Головянко З. С., О желудевом долгоносике, Лесное хозяйство, № 12, 1940.— 7. Грезе Н. С., Вредители полезащитных лесных полос, Харьков, 1939.— 8. Княжецкий Б. В., Главнейшие болезни и вредители плодов и семян и меры борьбы с ними, Гослесбумиздат, 1949.— 9. Кушев В. Л., Биометоды в борьбе с вредителями лесных полос, Лес и степь, № 1, 1949.— 10. Ликвентов А. В., Длительные концентрации вредителей в лесных полезащитных полосах, Лесное хозяйство, № 7, 1949.— 11. Лысенко Т. Д., Теоретическое обоснование гнездового способа посева полезащитных лесных полос, Лес и степь, № 4, 1949.— 12. Померанцев Д. В., Вредные насекомые и меры борьбы с ними в лесах и лесных полосах юго-востока Европейской части СССР, Ростов н/Д., 1939.— 13. Руководящие указания по защите леса от вредных насекомых и болезней, ч. 1, 2, 3, Гослестехиздат, 1947.— 14. Сахаров Н Л., Вредные насекомые Нижнего Поволжья, ОГИЗ, Саратов, 1947.— 15. Спангенберг Е. П., Авифауна реки Иловли как источник заселения полезащитных насаждений, Зоологический журнал, т. XXVIII, вып. 6, 1949.— 16. Шевырев И. Я., Описание вредных насекомых степных лесничеств и способов борьбы с ними, СПб., 1893.— 17. Щеглов В. Н., Сельскохозяйственная энтомология, Сельхозгиз, 1949.— 18. Эйтингон Г. Р., Лесоводство, Сельхозгиз, 1949.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

О ПУТЯХ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ВОДОЕМОВ РАЙОНА ЛЕСНОЙ ПОЛЕЗАЩИТНОЙ ПОЛОСЫ КАМЫШИН — СТАЛИНГРАД

Г. В. НИКОЛЬСКИЙ и Н. Ю. СОКОЛОВА

Институт зоологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Одним из существеннейших звеньев системы мероприятий по повышению урожайности сельскохозяйственных культур в степных и лесостепных областях юга европейской части СССР является создание водоемов, служащих в первую очередь для целей орошения. Историческое постановление ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР», заслуженно получившее название сталинского плана преобразования природы, намечает создание 44 228 прудов и других водоемов. При этом, в постановлении специально подчеркивается, что водоемы, кроме их использования для нужд сельского хозяйства, должны стать и рыбохозяйственным угодьем, дающим товарную рыбу для местного населения. Значение этого мероприятия трудно переоценить. Если мы даже примем близкую к минимальной рыбную продукцию, т. е. около 100 кг с 1 га, то и то только за счет вновь построенных водоемов мы сможем получить свыше 500 000 ц товарной рыбы высокого качества. Если же учесть, что эта рыба будет получена вблизи потребляющих центров и может быть использована в свежем виде, то значимость этого мероприятия еще увеличится.

Задача рыбохозяйственного освоения водоемов района лесных полезащитных полос выдвигает перед ихтиологами и рыбоводами требование разработать в кратчайший срок систему мероприятий, обеспечивающих получение высококачественной рыбной продукции с сельскохозяйственных водоемов.

Поскольку основным назначением исследуемых водоемов является удовлетворение нужд сельского хозяйства и рыбное хозяйство является подсобной отраслью, постольку рыбное хозяйство должно приспособиться к режиму водоема, диктуемому запросами сельского хозяйства. Однако это отнюдь не значит, что как в режим водоема, так и в конструкцию ложа прудов не должны быть внесены изменения, которые могут облегчить его рыбохозяйственное освоение.

Настоящая статья представляет собой предварительный итог рыбохозяйственного обследования сельскохозяйственных водоемов, проводившегося летом 1949 г. на участке Камышин — Сталинград силами сотрудников кафедр ихтиологии и зоологии беспозвоночных.

В работах принимали участие, кроме авторов, А. А. Световидова, Ю. Е. Милановский, Л. М. Кудряшов и студенты: Л. Железнякова, И. Носова, Н. Воронина, А. Нейман и Б. Кошелев. К обработке материала были привлечены А. С. Богословский, Е. И. Богословская (планк-

тон), П. В. Матекин (моллюски), И. А. Шеханова и В. А. Пикулева (питание рыб).

На территории всей Сталинградской области в настоящее время (сведения на 1 января 1949 г.) имеется свыше 4000 прудов, общей площадью около 10 000 га. Согласно государственному плану строительства прудов и других водоемов, по Сталинградской области намечено построить 1190 прудов. Таким образом, уже сейчас наличный фонд прудов может дать при проведении простейших рыбохозяйственных мероприятий значительное количество рыбной продукции.

Основной вид прудов, как существующих, так и намечаемых к строительству по Сталинградской области,— это балочные пруды, характер ложа и форма чаши которых определяются той балкой, на которой они построены. Лишь постепенно, в результате, правда, весьма быстро идущего процесса засыпания чаши алохтонными наносами, рельеф их дна становится более спокойным, и они часто из глубоких водоемов с круто спускающимися склонами превращаются, в конечном итоге, в блюдцеобразные мелкие водоемы с мощным слоем иловых отложений на дне. Этот процесс засыпания чаши прудов сносимой с берегов почвой идет весьма быстро и в течение 2—3 десятилетий многие пруды из глубинных водоемов превращаются в мелкие лужи с очень малым водным объемом, совершенно непригодные для рыбохозяйственных целей.

Средняя площадь существующих в настоящее время в Сталинградской области сельскохозяйственных прудов около 2,5 га. Максимальные (весенние) глубины в обследованных нами прудах колеблются обычно от 5 (пруд Черемухов, Казачий и др.) до 1—1,5 м (пруд Денисов, Анюсов и др.).

Назначение сельскохозяйственных прудов Сталинградской области довольно разнообразно. Большинство прудов используется или для бытовых нужд, или для водопоя скота и заправки тракторов. В настоящее время только около 5% прудов используется для орошения посевов. Орошение ведется как самотечное (27% прудов, используемых для орошения), так и машинное (73% прудов, используемых для орошения). В результате как испарения, так и разбора воды уровень прудов за летнее время сильно снижается, а многие пруды почти совершенно пересыхают.

Плотина пруда, как и в других областях, обычно делается земляная, иногда закрепленная камнем. Если пруд не используется для орошения, то плотина вообще делается глухой, если же из пруда ведется самотечное орошение, то в теле плотины закладываются трубы с соответствующим приспособлением, регулирующим подачу воды. У большинства прудов устроены паводковые водосбросы. Обычно они делаются земляными, но у многих прудов имеются и бетонные.

Так как вода в большинстве прудов используется почти в течение круглого года, то все пруды делаются не спускными. В имеющихся в области прудах приспособления для использования их в целях рыбного хозяйства отсутствуют. В частности, ложе ряда прудов захламлено или затонувшими деревьями (Черемухов пруд) или иными предметами (Рогатый пруд и др.). Захламленность прудов делает практически невозможным их мало-мальски полный облов.

Поскольку уровень прудов подвержен в течение года чрезвычайно сильным колебаниям, это создает возможность для рыбы во время разлива уходить вверх по балкам и оставаться в пересыхающих лужах в вершине балок или через паводковый водосброс уходить в нижний бьеф плотины. Так, например, во время паводка через паводковый водосброс ушли из Разлатого пруда зеркальные карпы, которые частично попали в расположенный ниже Водопьянов пруд (Ольховский район).

Отсутствие регулярного облова приводит часто к значительному переуплотнению прудов рыбой, которая во многих водоемах в маловодные

годы гибнет зимой от замора в результате дефицита кислорода. Значительная гибель рыб от замора обусловливается также и тем, что в маловодные годы сработка воды из прудов часто производится ниже мертвого объема и, когда становится невозможным самотечное орошение, устанавливаются насосы, которые еще срабатывают воду. Однако все перечисленные ненормальности, на наш взгляд, могут быть устранены без ущерба для основной сельскохозяйственной функции, выполняемой прудом. Как мы попытаемся ниже показать, большинство прудов, расположенных на участке Камышин — Сталинград, может быть использовано и как рыбохозяйственное угодие.

Нами проведено рекогносцировочное обследование 58 прудов, используемых для сельскохозяйственных целей. Почти все они характеризуются очень значительным слоем иловых отложений, главным образом аллохтонного происхождения. Мягкая подводная растительность или полностью отсутствует или развита очень слабо; это, в первую очередь, зависит от тех значительных колебаний уровня, которые имеют место в большинстве обследованных прудов и которые не дают возможности растительности нормально развиваться. Отметим, что в большинстве прудов в летнее время насыщение воды кислородом и у поверхности воды, и у дна более или менее удовлетворительное. Только в двух прудах днем в придонном слое воды (пруд Яшкин и пруд Донсков Балыклейского района) процент насыщения воды кислородом был всего 55. Суточные колебания насыщения воды кислородом в летнее время, наблюдавшиеся нами, также незначительны. Так, 15. VIII. 1949 у плотины Карпова пруда (Ольховский район) днем процент насыщения воды кислородом был 99,4, а ночью он снизился до 92,8. Это, однако, не исключает возможности возникновения летом в некоторых прудах ночных кислородных заморов.

Все обследованные нами пруды показывают или нейтральную, или щелочную реакцию. Правда, следует отметить, что величина pH подвержена в наших прудах весьма значительным колебаниям, причем эти колебания, несомненно, стоят в связи и с цветением фитопланктона. В обследованных прудах величина pH колебалась от 7,0 (Дубовой и Яшкин пруды Балыклейского района) до 8,1 (Донсков пруд Балыклейского района и Меловой пруд Ольховского района). Общая жесткость колебалась от 58,8 немецких градусов (Широкий пруд Балыклейского района) до 340,4 (Меловой пруд Ольховского района).

Карбонатная жесткость колеблется от 11,2 мг CaO на 1 л (Ковалев пруд Камышинского района) до 81,2 (пруд Дубовой Балыклейского района). Однако обычно карбонатная жесткость не превышает в обследованных прудах 50 мг CaO на литр.

Биомасса бентоса в обследованных прудах весьма разнообразна, и естественно, что судить по разовому обследованию о величине кормовой продуктивности прудов не представляется возможным. Поэтому приводимые ниже цифры могут служить лишь для первой ориентировки. Как установлено наблюдениями с 18. VI по 15. VII. 1949, сравнение биомассы населенных рыбой пойменных прудов (Летник, басс. Иловли) и прудов, расположенных над поймой, показывает резкую разницу. В то время как в Летнике биомасса бентоса была 20. VI. 1949 равна 539 кг на 1 га, во всех остальных прудах с рыбой она была от 1,4 до 296 кг на 11 га. В среднем для 28 надпойменных прудов, населенных рыбой, биомасса бентоса была равна 75,16 кг на 1 га. Если добавить пруды Летник и Почтарев (в последнем рыбы почти нет), то эта цифра для всех прудов, населенных рыбой, возрастет до 99,64 кг на 1 га. Совершенно иную картину величины биомассы бентоса мы получаем для прудов, в которых по тем или иным причинам рыба отсутствует. Здесь биомасса бентоса колеблется от 66,69 кг на 1 га до 890 кг на 1 га. Средняя биомасса бентоса 15 обследованных прудов, не содержащих рыбы, равна 305,66 кг на 1 га (рис. 1). Приведенные цифры с несомненностью пока-

зывают, что в прудах, населенных рыбой, имеет место интенсивное выедание донных беспозвоночных. Качественный состав бентоса прудов приводим в табл. 1.

Таблица 1

Качественный состав бентоса прудов

Виды кормовых животных	Пруды, населенные рыбой		Пруды без рыбы	
	кг/га	%	кг/га	%
Личинки Chironomidae	35,63	48,08	162,24	53,07
Малощетинковые черви	26,60	34,70	31,27	10,25
Личинки Heleidae	1,89	2,51	—	—
Взрослые водные насекомые	6,90	9,20	—	—
Личинки прочих насекомых	1,21	1,61	14,89	4,87
Моллюски	1,81	2,41	55,42	18,15
Прочие	1,12	1,49	41,74	13,66

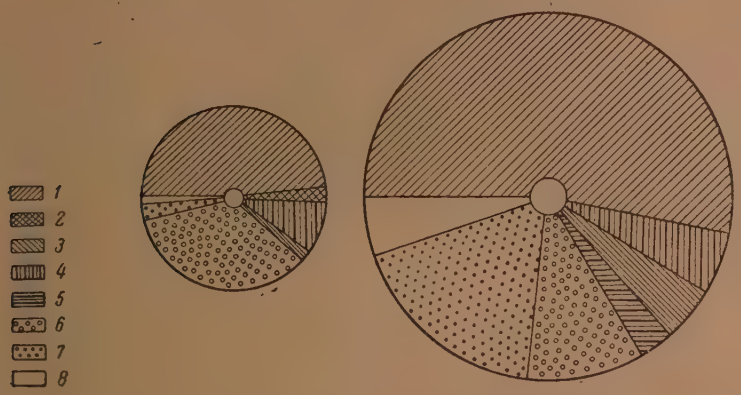


Рис. 1. Средняя биомасса бентоса

А — в прудах с рыбой 75,16 кг/га, *Б* — в прудах без рыбы 305,66 кг/га; *1* — Chironomidae, *2* — Heleidae, *3* — прочие Insecta larvae, *4* — Insecta imago, *5* — Crustacea, *6* — Oligochaeta, *7* — Mollusca, *8* — varia

Почти все кормовые животные находятся в слое ила, доступном для рыб. Распределение бентических беспозвоночных в толще иловых отложений, по данным И. А. Носовой (наблюдения в Карповом и Гуменном II прудах), приведено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение бентических беспозвоночных в толще иловых отложений

Слой ила в см	0—3	6	9	14	17
Биомасса бентоса в данном слое в % от общей биомассы	36,2	36,0	20,5	6,8	0,5
В том числе:					
Личинки Chironomidae	38,0	38,1	18,8	4,3	0,8
Личинки Heleidae	44,5	30,8	24,7	—	—
Малощетинковые черви	33,1	33,5	22,2	10,9	0,3

Таким образом, почти вся биомасса бентоса находится в пределах верхнего слоя в 6—9 см и доступна даже для относительно мелких рыб (рис. 2).

Судить на основании наших материалов о картине сезонной динамики биомассы бентоса не представляется возможным. В одних прудах в осенний объезд наблюдалась более высокая биомасса бентоса, чем в летний, в других наоборот.

Планктон во всех обследованных прудах развит довольно богато, причем в то время как для бентоса мы наблюдали в прудах, населенных рыбой, биомассу значительно меньшую, чем в прудах без рыбы, в отношении планктона такой разницы нам отметить не удалось. Это позволяет сделать вывод, что в обследованных прудах обеспеченность пищей стадий рыб, питающихся планктоном, много выше, чем стадий, питающихся бентосом.

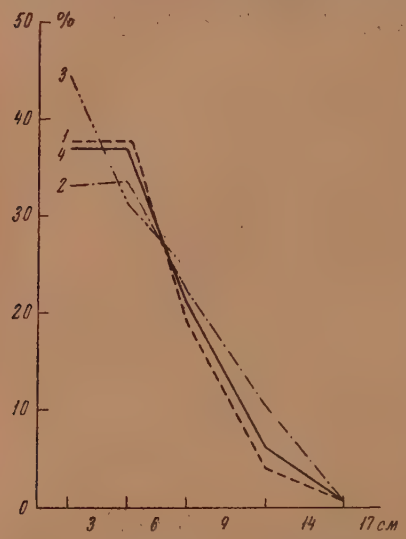


Рис. 2. Вертикальное распределение бентоса в толще грунта прудов полезащитных полос

1 — Chironomidae, *2* — Oligochaeta, *3* — Heleidae, *4* — весь бентос

Среднее (на пруд) количество планктонных организмов на 1 м³ приведено в табл. 3.

Ихтиофауна прудов Сталинградской области в настоящее время весьма однообразна. Из 41 пруда, в котором была обнаружена рыба, в 84% прудов имелся золотой карась без примеси других рыб или совместно с серебряным карасем (5% прудов), или совместно с сазаном или карпом (10% прудов); линь встречен в 5% прудов. Другие виды рыб, кроме двух видов карасей, линя и карпа, встречаются в единичных водоемах (за исключением, конечно, пойменных).

Для нас, естественно, наибольший интерес представляют сазан и его культурные расы. В надпойменные пруды сазан и карпы посажены искусственно, главным образом в предвоенные годы. Во многих прудах карп погиб в засушливые годы зимой от недостатка кислорода, но в ряде прудов сохранился.

Максимальные размеры добывавшихся нами рыб в прудах следующие: 47 см, вес 2,5 кг для карпа (пруд Водопьянов) и 31 см, вес 1400 г для сазана (пруд Рогатый). Наряду с крупными особями, в некоторых прудах встречаются и мелкие карп (пруд Черемухов) и сазан (пруд Рогатый). Так, например, в пруду Черемуховом рыбы, добытые

Таблица 3

Средние количества планктонных организмов

Время обследования	Количество планктонных организмов (экз.)		
	Cladocera	Copepoda	Rotatoria
18.VI—15.VII	45 900	154 640	488 000
Конец августа	79 520	131 520	672 480

28. VIII. 1949, располагались по длине (l) в следующий ряд (рыбы длиной более 40 см в ряд не включены) (табл. 4).

Незначительное количество молоди сазана наблюдалось нами и в пруду Рогатом. Однако несомненно, что условия размножения у карпа и сазана в прудах района полезащитной полосы Камышин — Сталинград

Таблица 4

4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	20—21	21—22	22—23 см
2	22	9	3	17	16	2	—	—	1	2	—	4	3	4	1	—	1	1

весьма неблагоприятны. На это указывает не только малое количество, но часто и полное отсутствие молоди карпа и сазана в ряде прудов (например, пруд Водопьянов Ольховского района), а также и тот факт, что во многих прудах как карп (пруды Водопьянов, Черемухов и др.), так и сазан (пруд Рогатый) до осени не нерестуют и к осени у них, как это установлено нами, например, у карпа в пруду Черемуховом, икра начинает резорбироваться. В ряде же прудов в августе у рыб имелась икра, вполне пригодная к откладке. Так, например, у двух карпов, добытых 27. VIII в пруду Водопьяновом, коэффициент зрелости был около 15%, в пруду Черемуховом у карпа, добытого 28. VIII, коэффициент зрелости был 10,8%. Причина этого, видимо, заключается в недостатке нерестового субстрата. Как мы уже говорили, значительные колебания уровня в прудах приводят к тому, что подводная растительность не развивается и необходимый для откладки икры нерестовый субстрат для карпа отсутствует, что вызывает ненормальную задержку нереста этого вида в обследованных водоемах, или имеет место выметывание только первой порции икры. Задержка нереста у сазана из-за недостатка нерестового субстрата отмечена и для ряда естественных водоемов (Дунай, Амур), где это нарушение условий размножения вызывает появление весьма неурожайных поколений.

Таким образом, если в дальнейшем придется использовать в качестве нерестовиков сельскохозяйственные пруды с сильными колебаниями уровня и со слабым развитием подводной растительности, то необходимо будет создавать искусственные нерестилища. Видимо, наиболее подходящими явятся пловучие нерестилища конструкции Себенцова и Михеева.

Питание сазана и карпа изучено нами для ряда прудов. Как видно из приводимых ниже цифр, заимствованных нами из материалов Л. М. Железняковой, состав пищи сазана в различных прудах весьма разнообразен (табл. 5, 6, 7).

По видам личинки хирономид распределяются следующим образом: Chironomus — 50,5%, Stictochironomus — 32,5%, Cryptochironomus — 9,2%, Polypedilum — 2,2%, Endochironomus — 3,4%, Tanytarsus 2,2%.

Обращает на себя внимание относительно большая роль в пище даже довольно крупного сазана пелагических ракообразных.

Таблица 5

Состав пищи сазана (l 15—30 см) в пруду Рогатом

l	Личинки Chironomidae	Cladocera		Copepoda	
		Chydorus	Bosmina	Cyclops	Diaptomus
% по числу штук	10,4	2,3	38,6	32,7	16,0
% по частоте встречаемости	75	50	—	50	

Состав пищи сазана в пруду Казачьем приведен в табл. 6.

Хирономиды в кишечниках сазана в пруду Казачьем представлены следующими формами: Chironomus — 87%, Procladius — 10,8%, Polypedilum — 1,1%, Cryptochironomus — 1,1%.

Таблица 6

Состав пищи сазана в пруду Казачьем

Длина рыб в см		Chironomidae	Cladocera			Copepoda	Hydracarina
			Daphnia	Bosmina	Alona	Cyclops	
13—14	% по числу штук	—	0,6	0,4	64,0	35,0	—
	% по частоте встречаемости	—	—	100	—	100	—
17—22	% по числу штук	1,0	2,8	3,1	35,4	56,6	1,1
	% по частоте встречаемости	100	—	100	—	100	—

Так же как в пруду Рогатом, и в пруду Казачьем в пище даже довольно крупного сазана очень большая роль принадлежит планктонным ракообразным.

Характер питания сазана в пруду Рубцовом приведен в табл. 7.

Таблица 7

Состав пищи сазана в пруду Рубцовом

Размер рыб в см		Chironomus	Bosmina	Cyclops
9—15	% по числу штук	1	99	—
	% по частоте встречаемости	66	100	—
15—23	% по числу штук	3	56	41
	% по частоте встречаемости	100	50	50

У молодых рыб хирономиды представлены следующими формами: Chironomus — 62,5%, Glyptotendipes — 37,5%; у взрослых: Chironomus — 44,5%, Glyptotendipes — 22,5%, Polypedilum — 0,5% и Pelopia — 22,5%.

Характер питания карпа в ряде обследованных прудов очень близок к тому, что мы наблюдали в отношении сазана (рис. 3). Состав пищи карпа в Разлатом и Черемуховом прудах, по данным Л. М. Железняковой, приведен в табл. 8.

Таблица 8

Состав пищи карпа в пруду Разлатом

Размер рыб в см		Chironomidae	Alona	Cyclops	Diaptomus
11—22	% по числу штук	33,1	14	42	10,9
	% по частоте встречаемости	100	20	40	
22—26	% по числу штук	66	—	21	13
	% по частоте встречаемости	100	—	25	

Хирономиды представлены у более крупных рыб менее разнообразно, чем у более мелких, но и у крупных и у мелких ведущая роль принадлежит Chironomus, что видно из табл. 9.

Состав пищи карпа в пруду Черемуховом представлен в табл. 10.

Личинки хирономид у рыб длиной до 14 см представлены в пруду Черемуховом только родом Chironomus. У рыб же крупней 15 см найдены следующие роды: Chironomus — 97,7%, Glyptotendipes — 0,01%, Procladius — 0,05%, Allochironomus — 0,02%, Tanytarsus — 0,02%, Cryptochironomus conjungens — 0,02%, Pentapedilum — 0,02%, Cryptochironomus — 0,09%, Pseudochironomus — 0,01%.

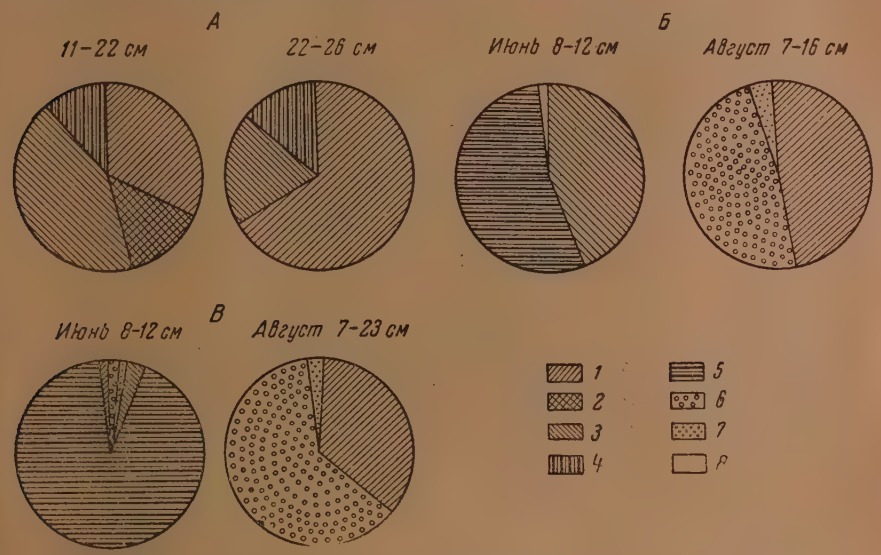


Рис. 3. Спектры питания

А — карп, *Б* — золотой карась, *В* — серебряный карась: *1* — Chironomidae, *2* — Alona, *3* — Cyclops, *4* — Diaptomus, *5* — Rotatoria, *6* — статобласты мшанок, *7* — яйца Cladocera, *8* — varia

Как видно из приведенных материалов, в питании сазана и зеркального карпа во всех обследованных прудах большое место занимают планктонные ракообразные даже на поздних этапах развития — тех этапах, на которых сазан нормально почти целиком переходит на питание донной пищей. Такое увеличение разнообразия кормов по мере роста рыбы целиком объясняется недостаточной обеспеченностью основным

Таблица 9

Распределение хирономид в кишечнике карпа по группам (в %)

Размер рыб в см	Chironomus	Polypedilum	Pelopia	Glyptotendipes	Cryptochironomus	Procladius	Tanytarsus
11—22	95,2	—	1,1	0,5	0,5	2,2	0,5
22—26	96,1	0,2	—	0,2	—	3,5	—

кормом рыбы более старших возрастов. Плохая обеспеченность кормом подтверждается и данными по росту карпа и сазана. Во всех обследованных нами прудах и сазан, и карп отличаются весьма медленным ростом.

Таблица 10

Состав пищи карпа в пруду Черемуховом

Размер рыб в см		Chironomidae	Cladocera	Copepoda	Volvox	Rotatoria
8—10	% по числу штук . .	0,08	42,5	57,2	0,07	0,06
	% по частоте встречаемости	28,6	100	93	7,1	7,1
10—15	% по числу штук . .	0,32	58,9	41,1	0,31	0,08
	% по частоте встречаемости	67	100	100	13,4	6,7
15—30	% по числу штук . .	31,0	29,6	37,0	2,28	0,12
	% по частоте встречаемости	100	33,3	33,3	11,1	11,1

Мальки карпа, добытые в Черемуховом пруду 22.VI.1949, по длине располагались в следующий ряд:

1—1,5—2—2,5—3 см
7 14 — 1

Расчисленные размеры сазана и карпа из Черемухова и Рогатого прудов показывают очень замедленную картину роста.

Рост карпа из Черемухова и Разлатого прудов и сазана из Рогатого пруда линейный и весовой (по данным Л. В. Железняковой) приведены в табл. 11 и 12.

Таблица 11

Линейный рост карпа и сазана (в см)

	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7
Зеркальный карп:							
пруд Черемухов	4,8	7,2	10,2	15,3	16,2	18,2	20,7
„ Разлатый	5,5	9,9	13,9	16,9	19,9	—	—
Сазан:							
пруд Рогатый	5,2	7,2	10,8	14,1	17,2	21,6	—

Таблица 12

Весовой рост карпа и сазана (в г)

	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Карп	5,8	14,4	76,0	139,7	149,1	200
Сазан	—	24,0	53,3	86,5	—	—

Как видно из приведенных цифр, рост карпа и сазана в ряде обследованных прудов, в которых нет регулярного облова, идет чрезвычайно медленно. Что же касается тех прудов, где имеет место регулярный облов, как, например, в пруду Разлатом, то здесь карп растет несколько быстрее. Несомненно, что при организации рационального рыбного хозяйства должна быть осуществлена система мероприятий по интенсификации роста карпа и сазана в этих прудах, как путем подкорма, так и путем удобрения прудов.

Второй рыбой, которая, видимо, в дальнейшем будет играть некоторую роль в рыбном хозяйстве сельскохозяйственных водоемов и которая сейчас населяет большинство обследованных прудов, является карась. Карась представлен в обследованных водоемах двумя видами: золотым карасем — Carassius carassius (L.), чрезвычайно широко распространенным в водоемах области, и серебряным карасем — Carassius auratus gibelio (Bloch), встреченным нами только в двух прудах. Золотой карась по своим биологическим показателям — темпу роста, высоте тела, упитанности и др.— чрезвычайно разнообразен. В большинстве искусственных прудов золотой карась представлен медленно растущей низкотелой формой. Хорошим экстерьером и относительно быстрым ростом обладает золотой карась из пойменных водоемов Иловли (пруд Летник, озеро Кочкарное). В большинстве прудов размеры золотого карася не превышают 15 см (табл. 13).

Таблица 13

Размеры золотого и серебряного карася в пруду Денисовом 27.VIII.1949 (в см)

Виды рыб	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	20—21	21—22	22—23
Золотой карась	5	48	130	187	223	181	92	22	16	10	11	9	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Серебряный карась	—	12	60	64	92	60	47	16	9	3	3	4	6	—	2	—	1	—	1	—	1

Как видно из приведенных данных, и золотой, и серебряный карась в Денисовом пруду, являющемся типичным для обследованного района, весьма мелки. Однако необходимо отметить, что серебряный карась все же несколько крупнее, чем золотой. Иная картина наблюдается в озере Кочкарном. Здесь карась значительно крупнее, чем в Денисовом пруде и других прудах, расположенных на водоразделе Волги и Иловли (табл. 14).

По характеру питания серебряный и золотой карась довольно близки, но все же имеются довольно существенные различия (рис. 3).

Характер питания этих двух видов карасей (по данным В. А. Пикулевой и И. А. Шехановой, 18.VI.1949) в пруду Денисовом приведен в табл. 15 и 16. Размеры исследованных карасей 8—12 см.

Таблица 14

Размеры карася, добытого в оз. Кочкарном в августе 1949 г. (в см)

3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20	20—21
5	5	8	5	5	3	6	13	12	4	10	10	5	13	10	7	7	2

Таблица 15

Состав пищи в кишечниках карасей

Кормовые объекты	Золотой карась		Серебряный карась	
	% по част. встреч.	% по числу штук	% по част. встреч.	% по числу штук
Личинки Chironomidae	67,0	0,2	43,0	0,4
Куколки Chironomidae	11,1	0,1	—	—
Copepoda	55,5	43,8	14,3	3,2
Rotatoria	78,4	55,5	57,0	94,5
Яйца Cladocera	—	—	14,3	0,1
Статобласты мшанок	89,0	0,3	100,0	1,6
Личинки Diptera in. det.	11,1	0,1	—	—
Икра рыб	—	—	28,5	0,2
Водоросли	67,0	—	100,0	—
Высшая растительность	—	—	14,3	—
Детрит	100,0	—	100,0	—

Следует отметить, что у золотого карася десмидиевые и нитчатые водоросли встречаются в малом количестве, а у серебряного нитчатых попадается довольно много.

Таблица 16

Состав водорослей в кишечниках карасей (в % по частоте встречаемости)

Группа водорослей	Золотой карась	Серебряный карась
Синезеленые	55,5	71,0
Диатомовые	33,4	57,0
Десмидиевые	22,4	43,0
Нитчатые	11,2	57,0

Таким образом, в пище золотого карася значительно большую роль, чем у серебряного, играют Copepoda. Значение же в пище серебряного карася Rotatoria много выше.

Состав родов хирономид, поедаемых серебряным и золотым карасем, также несколько отличен (табл. 17). Особенно резко эти отличия сказываются в весеннее время.

Таблица 17

Состав личинок Chironomidae в пище золотого и серебряного карася

Виды рыб	Chironomus	Cricotopus	Tanytarsus	Orthocladius	Chironomidae	Glyptotendipes	Pelopia	Anatopynia
Золотой карась	40,9	3,0	—	—	19,3	2,0	13,3	21,5
Серебряный карась	39,0	9,4	18,7	14,2	18,7	—	—	—

Осенью, насколько можно судить по пробе, взятой 27.VIII.1949 в том же Денисовом пруду, характер питания обоих видов карасей сильно меняется (рис. 3 и табл. 18). Размеры исследованных рыб: золотой карась 7—16 см, серебряный карась — 7—23 см.

Таблица 18

Состав пищи карасей в Денисовом пруду 27.VIII.1949

Кормовые объекты	Золотой карась		Серебряный карась	
	% по част. встреч.	% по числу штук	% по част. встреч.	% по числу штук
Личинки Chironomidae	75,0	48,7	61,0	35,9
Статобласты мшанок	66,6	47,3	77,0	63,3
Яйца Cladocera	16,6	4,0	7,0	0,8
Детрит	100,0	—	100,0	—

Таким образом, осенью, одновременно с общим снижением величины индекса наполнения кишечника, и золотой, и серебряный карась с питания планктоном переходят на питание главным образом бентосом. При этом состав личинок Chironomidae в пище карасей оказывается значительно более однообразным, чем весной (табл. 19).

Таблица 19

Состав личинок Chironomidae в пище карасей в Денисовом пруду 27.VIII.1949 (в %)

Виды рыб	Chironomus	Pelopia	Cricotopus	Tanypodinae
Золотой карась . . .	78,4	21,6	—	—
Серебряный карась .	80,8	15,0	2,1	2,1

Весьма значительно отличается состав пищи золотого карася в озере Кочкарном. Обнаруженные в его пище 2.VIII.1949 компоненты приведены в табл. 20. Размеры рыб 15—18 см.

Таблица 20

Состав пищи золотого карася в озере Кочкарном

Кормовые объекты	% по частоте встречаемости	% по числу штук	Кормовые объекты	% по частоте встречаемости	% по числу штук
Личинки Chironomidae	100	32,3	Mollusca	20	0,7
Статобласты мшанок	80	1,5	Икра	20	—
Copepoda (Cyclopidae)	80	56,6	Личинки Heleidae . .	20	0,1
Cladocera	80	8,2	Личинки Ephemeroptera	20	—
Rotatoria	20	0,6	Высшая растительность	100	—

Cladocera представлены следующими видами: Chydoridae — 55%, Daphnia — 22%, Bosmina — 15,3%, прочие — 7,7%.

Среди личинок хирономид, как и в пище карасей из других прудов, ведущее место занимает Chironomus, составляющий 87,2% по числу штук. Остальные виды занимают подчиненное положение: Procladius — 7,5%, Glyptotendipes — 1,5%, Pelopia — 0,2%, Anatopynia — 0,4%, Chironomidae gen. sp. — 3,2%. Состав хирономид близок к тому, который мы наблюдали в пище карасей в Денисовом пруду в июне 1949 г. Таким образом, в озере Кочкарном основную роль в пище золотого карася играют личинки хирономид.

Как карп, так и карась в обследованных прудах обладают весьма замедленным ростом. Как видно из приводимых цифр, в пруду Денисовом золотой карась растет значительно медленнее, чем серебряный (рис. 4 и табл. 21).

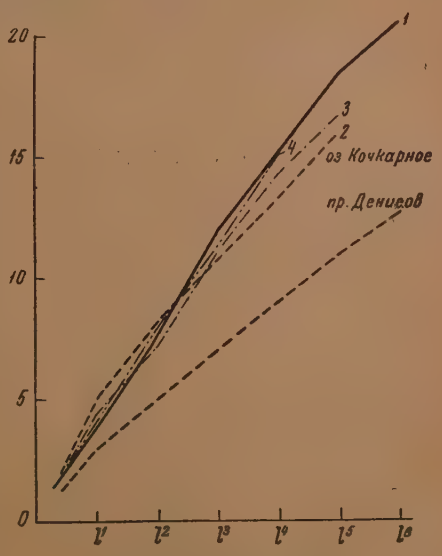


Рис. 4. Темп роста рыбы

1 — серебряный карась, 2 — золотой карась, 3 — зеркальный карп, 4 — сазан

Сравнение же роста золотого карася из Денисова пруда и оз. Кочкарного, расположенного недалеко от русла Иловли, показывает весьма значительную разницу. Весовой рост золотого карася в этих прудах показан в табл. 22.

Приведенные данные наглядно показывают, что для построения карасевого хозяйства в тех водоемах, где карповое хозяйство по тем или иным причинам невозможно, необходимо проведение ряда мер, обеспечивающих улучшение темпа роста карася; при этом необходимо отметить, что как объект карасевого хозяйства серебряный карась является, видимо, много более эффективным. Однако надо иметь в виду, что, как в прудах Сталинградской области, так и во многих других местах,

Таблица 21

Линейный рост карасей в некоторых прудах Сталинградской обл. (по данным Ю. Е. Милановского)

Водоем	l_1		l_3	l_4	l_5	l_6
Золотой карась						
Оз. Кочкарное	5,1	8,1	10,9	13,5	16,0	—
Денисов пруд	3,0	5,0	6,9	8,9	11,2	12,7
Серебряный карась						
Денисов пруд	4,2	7,9	12,0	15,3	18,4	20,7

Таблица 22

Весовой рост карасей (в г)

Водоем	2+	3+	4+	5+	6+
Оз. Кочкарное	—	82,5	140	217	283
Денисов пруд (золотой карась)	—	25,1	42	70	103
Денисов пруд (серебряный карась)	18,6	88,4	—	—	341

нам не удалось обнаружить самцов серебряного карася; видимо, в нашем случае имеется однополая популяция, состоящая только из самок. Сделать окончательные выводы относительно целесообразности совместного выращивания карася, карпа и сазана мы пока еще не считаем возможным. Однако необходимо отметить, что в осеннее время, когда, в частности, в Денисовом пруду, караси переходят на питание главным образом личинками хирономид, их спектр питания становится весьма близким к спектру питания карпа и сазана и при недостатке корма, возможно, караси и карп могут вступать в острые противоречия из-за пищи.

На рассмотрении биологии других видов рыб из-за их малой роли в обследованных прудах мы сейчас не останавливались.

Каковы же те пути, которыми, нам думается, целесообразно итти для рыбохозяйственного освоения сельскохозяйственных водоемов области? Прежде всего при строительстве новых прудов желательно предусмотреть, чтобы они были спускными. Так как вода большинства прудов используется круглый год, а без спуска очень трудно организовать нормальное ведение рыбного хозяйства, то мы считаем целесообразным создание систем из двух прудов. Верхний пруд, который является основным, после осеннего спуска и облова заполняется в течение осени, зимы и весны водой, а летом из него ведется орошение. Нижний, обычно меньший по объему, заполняется водой верхнего пруда во время его спуска осенью. Основное назначение нижнего пруда — это снабжение

водой в зимнее время. Весной, если была снежная зима и воды в верхнем пруде хватит для всех нужд, нижний пруд может быть спущен и ложе его может быть использовано как сельскохозяйственное угодие. Если же воды в верхнем пруду может нехватить, то нижний пруд должен быть обязательно оставлен с водой и также может быть использован для нагула рыбы. Подобная система строительства обеспечивает полный облов пруда, а также то, что часть года ложе пруда может быть свободным от воды; это способствует лучшей аэрации грунтов и значительно повышает их кормовую продуктивность для рыб.

К сожалению, и в настоящее время при строительстве прудов интересы рыбного хозяйства учитываются далеко неполно. Мы находим, что при проектировании и строительстве новых прудов должен быть предусмотрен следующий минимум мероприятий. Ложе пруда должно быть очищено от посторонних предметов и, особенно в тех прудах, которые не могут быть полностью спущены, пригодно для полного облова. В прудах, подлежащих такому спуску, должны быть предусмотрены рыбосборные канавы. Для предотвращения ухода рыбы как в нижний бьеф плотины, так и вверх по балке необходимо предусматривать строительство заграждений — верховин (в ряде прудов строительство верховин не будет необходимым) и заградительных решеток на паводковых водосбросах. Кроме того, в тех прудах, где полный спуск воды будет невозможен и где в теле плотины будет заложено спускное сооружение для самотечного орошения, необходимо предусмотреть соответствующие заградительные приспособления на водозаборных установках.

В тех прудах, где полный спуск вод будет невозможен, необходимо предусмотреть такую величину мертвого объема, которая обеспечила бы благоприятные условия для зимовки остававшихся в пруду после осеннего облова рыб. Следовательно, закладка труб в теле плотины может быть допущена не ниже определенного уровня, соответствующего горизонту допустимого в рыбохозяйственных целях мертвого объема. Как мы уже указывали, в настоящее время процесс засыпания котловины прудов сносимой почвой идет чрезвычайно быстро. Большинство прудов не имеет лесных защитных насаждений. Поэтому при восстановлении прудов и при строительстве новых необходимо, чтобы мероприятия по облесению проводились одновременно с восстановительными или строительными работами. Также желательно создание вокруг прудов водосборных канав, которые будут способствовать уменьшению поверхностного стока за счет увеличения грунтового. Поскольку большинство прудов как существующих, так и строящихся будет малопригодно, особенно в засушливые годы, для зимовки рыбы, видимо, основной формой хозяйства должно быть однолетнее карповое или сазанье, или (в наиболее плохих водоемах) карасевое хозяйство. Посадка должна осуществляться в раннее весеннее время перезимовавшими сеголетками средним весом около 30 г. Норма посадки должна быть такова, чтобы при осеннем облове получались рыбы средним весом не ниже 300—400 г. К сожалению, сейчас установить хотя бы ориентировочно норму посадки не представляется возможным. Норма посадки должна быть экспериментально получена для различных типов прудов с различным графиком сработки воды и сокращения нагульных площадей.

В данной статье мы совершенно не касаемся круга вопросов, связанных с повышением кормовой продуктивности прудов. Однако необходимо отметить, что методы удобрения, разработанные для прудов, для которых рыбоводство является основной отраслью хозяйства, не могут быть механически перенесены на сельскохозяйственные водоемы; в частности, закладка удобрений в прибрежную зону во многих случаях, из-за быстрой сработки уровня, окажется неприменимой. Кроме того, при внесении удобрений и кормов приходится учитывать большую

перебалтываемость воды пруда и невозможность локализации гнилостных процессов на небольших участках прибрежной зоны.

На ближайшее время посадочный материал для тех прудов, где возможно однолетнее карповое хозяйство, нам думается, вполне может быть обеспечен за счет молоди сазана, в большом количестве держащегося в пойменных водоемах Волги. Ежегодно Сталинградским госрыбтрестом ведутся большие работы по спасанию молоди из отшнуровывающихся водоемов. Среди спасаемых видов одно из первых мест принадлежит молоди сазана. Общее число спасаемых ежегодно сеголетков сазанчиков, по данным Сталинградского госрыбтреста, достигает внушительной цифры почти в полмиллиарда штук.

Если мы примем условно норму посадки 500 штук перезимовавших годовиков на 1 га, а общую площадь зарыбляемых водоемов около 15 000 га, то общее число потребного посадочного материала выразится цифрой 7,5 млн. перезимовавших годовичков. Принимая отход за время зимовки даже равным 50%, мы все же получим цифру в 15 млн. штук сазанчиков, что составляет всего около 3% от всей спасаемой молоди. Нам представляется, что заготовка молоди сазанчика может быть проведена на базе Ленинского и Иловатского рыбхозов. Зимовка частично (для снабжения приволжских и приловлинских районов) должна проводиться в Волжской пойме или в пойме Иловли; частично же молодь еще с осени должна быть заброшена в районы, далеко отстоящие от Волги и Иловли, где для ее зимовки должны быть приспособлены специальные пруды. В частности, для этой цели могут быть использованы пруды Рогатый, Черемухов, Казачий и др., только эти пруды должны быть приспособлены для облова. Возможно, что в пойменных водоемах зимовку целесообразно будет проводить в садках конструкции Михеева.

Однако рассчитывать полностью на обеспечение посадочным материалом за счет сазанчика из пойменных водоемов нельзя, так как заброска его в пруды, далеко отстоящие от Волги, может оказаться затрудненной, а зимовка в прудах неудачной. Поэтому мы считаем целесообразным на базе некоторых прудов Ольховского района, где имеется маточное стадо зеркального карпа, создать рыбоводное хозяйство, которое могло бы обеспечивать посадочным материалом окружающие районы Сталинградской области. Необходимо иметь также в виду, что после завершения строительства плотин на Волге, в связи с сокращением пойменных водоемов в результате срезания паводка, получение сеголетка сазанчика из пойменных водоемов может оказаться затрудненным. Поэтому после зарегулирования стока Волги придется перейти на обеспечение посадочным материалом за счет молоди, выращиваемой в прудовых хозяйствах или в дельте Волги.

Как уже указывалось, современные пруды обследованного района могут быть разбиты грубо на три рыбохозяйственных типа: 1) пруды, в которых возможна зимовка карпа (Казачий, Рогатый, Черемухов), 2) пруды, в которых возможен летний нагул карпа и зимовка карася (многие пруды), 3) пруды, в которых возможен только нагул карася (Ричардин, Денисов и др.).

Естественно, что каждый из этих типов прудов должен быть использован различно, и если пруды первого и второго типа при правильной организации хозяйства могут давать высококачественную товарную рыбу, то третий тип прудов может дать, в лучшем случае, только товарного серебряного карася.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

РОЛЬ ПТИЦ В УНИЧТОЖЕНИИ НАСЕКОМЫХ — ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ ПОСАДОК СТАЛИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. И. ОСМОЛОВСКАЯ

Институт зоологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Вопрос о значении птиц в истреблении вредных насекомых издавна интересовал не только зоологов, но и специалистов-лесоводов. Поедание птицами вредных насекомых не подлежало сомнению, но оставался неразрешенным вопрос о том, насколько эффективна их деятельность, могут ли птицы, истребляя тот или иной вид вредителя, существенно повлиять на его численность. Среди зоологов распространено неверное представление, что птицы поедают всех насекомых подряд, без разбора, что в их питании нет выборочности и, следовательно, они не могут существенно влиять на численность одного определенного вида.

С другой стороны, еще в 90-х годах прошлого столетия известный русский энтомолог И. Я. Шевырев пришел к объективной и положительной оценке роли птиц в уничтожении вредителей леса. В дальнейшем работы, начатые И. Я. Шевыревым, были продолжены Д. В. Померанцевым, у которого отличное знание энтомологии также сочеталось с глубоким пониманием биологии птиц. Сейчас, в период грандиозных работ по насаждению государственных и колхозных полезащитных лесных полос, все исследования этих авторов, связанные с вопросом охраны леса в степях, приобретают особое значение.

Оценивая деятельность насекомоядных птиц, Шевырев и Померанцев с полной убедительностью показали, что в некоторых случаях птицы могут иметь решающее значение в уничтожении массовых видов насекомых. Хорошей иллюстрацией этого положения служат наблюдения авторов за уничтожением большой синицей зимних гнезд бабочки златогузки (Померанцев и Шевырев [3]), о том же говорят наблюдения за деятельностью скворцов, истреблявших гусениц ильмового ногохвоста (Шевырев [5]), и т. д.

Однако эти отдельные конкретные наблюдения не решали проблемы в целом.

Великий Сталинский план преобразования природы засушливых областей юга СССР поставил перед орнитологами вопрос: какие виды птиц и в какой степени могут быть полезны, если известен состав древесных пород и повреждающие их вредные насекомые? Имеющиеся в литературе данные недостаточны, чтобы получить исчерпывающий ответ. Приступая весной 1949 г. к работе на стационаре Московского государственного университета в Камышинском лесомелиоративном опытном пункте, мы поставили себе задачу возможно полнее осветить эффективность воздействия птиц на массовые виды вредных для леса насекомых.

Нам был известен состав орнитофауны Камышинского лесного питомника, известны массовые вредители-насекомые; нужно было

выяснить, какие виды птиц в данной конкретной обстановке действительно влияют на численность насекомых.

Характер поставленной задачи требовал для ее разрешения объединенных усилий орнитологов и энтомологов, поэтому вся работа была комплексной. Из орнитологов, кроме автора этой статьи, в разработке данной темы принимали участие студенты Б. А. Голов и Н. С. Воронина; энтомологическая часть выполнена студенткой В. К. Унтербергер под руководством Н. С. Андриановой. Идея постановки всей работы принадлежит А. Н. Формозову.

Основной материал был собран при стационарной работе в Камышинском опытном пункте, а также при неоднократных выездах в естественные леса Камышинского района (Сестренкинская лесная дача Камышинского лесхоза), в пойменные леса рек Иловли и Дона и в различные пункты трассы Камышин — Сталинград. Кроме того, в наше распоряжение были переданы некоторые материалы по питанию птиц, собранные экспедицией Института географии АН СССР под руководством А. Н. Формозова в ряде точек на трассе государственной лесной полосы Камышин — Сталинград — Степной — Черкесск.

Всего нами было исследовано содержимое 289 желудков, которые следующим образом распределялись по видам птиц: овсянки — 31 экз. (садовая — 29, обыкновенная — 2), большая синица — 15, славки — 11 (серая — 8, садовая — 3), иволга — 29, скворец — 13, кукушка — 7, удод — 44, серая куропатка — 28, сорока (сборы Б. А. Голова) — 111 экз.

Эти материалы были дополнены непосредственными наблюдениями за кормлением птенцов садовой овсянкой, иволгой и удодом и, кроме того, учетом следов деятельности сороки и серой куропатки, уничтожающих насекомых лесной подстилки.

При первых же орнито-энтомологических обследованиях лесных посадок Камышинского опытного пункта выяснилось, что всех имеющихся здесь основных вредителей из числа насекомых можно разделить на две группы: 1) виды, совершенно или почти не подвергающиеся нападению птиц; 2) виды, в значительной степени истребляемые различными птицами.

К первой группе можно отнести всех скрытоживущих вредителей (акациевую огневку, желудевого долгоносика, вишневого долгоносика, яблоневую плодожорку и др.), а из открытоживущих, видимо, соснового пилильщика.

В отдельных случаях птицы могут уничтожать и некоторых «скрытых» вредителей. Так, например, по нашим наблюдениям в посадках Камышинского опытного пункта в октябре 1949 г., синицы-лазоревки успешно добывали личинок березовой галлицы, обитающих внутри листовой пластинки березы, а в желудке пищухи, добытой там же А. Н. Формозовым, были обнаружены 7 сосновых клопов (Aradus cinnamomeus), живущих в щелях отслаивающейся коры,— одни из самых опасных вредителей сосны. З. С. Головянко [1] указывает на поедание некоторыми видами птиц, и в частности поползнем, взрослых желудевых долгоносиков и т. д. В то же время совершенно очевидно, что для этих вредителей отдельные случаи уничтожения их птицами не могут иметь существенного значения.

Вопрос об уничтожении птицами личинок рыжего соснового пилильщика остается невыясненным. По сообщению некоторых лесхозов Белоруссии, где в 1949 г. было массовое размножение соснового пилильщика, последний на 50% был уничтожен скворцами, гнездившимися в искусственных гнездовьях. В условиях Камышинского лесного питомника нам не приходилось отмечать поедание птицами личинок этого вредителя, что возможно стоит в связи с бедностью орнитофауны местных сосновых посадок. Относительно уничтожения птицами куколок соснового пилильщика мы получили совершенно определенные отрицательные данные. На пробных площадках, где мы раскладывали различные коконы, птицы никогда не трогали соснового пилильщика, хотя и поедали находившиеся здесь же коконы других видов. Видимо, жесткий, смолистый кокон соснового пилильщика затрудняет извлечение куколки.

Ко второй группе вредителей, уничтожаемых птицами, в значительном количестве, относятся виды насекомых с открытоживущими гусеницами и личинками. Летом 1949 г. в Камышинском районе было массовое размножение лесной пяденицы (Licia hirtaria), местами ильмового ногохвоста (Uropus ulmi). В значительном количестве встречались личинки березового пилильщика (Cimbex femorata), пилильщика-ткача (Lyda erythrocephala). Особый интерес для нас представляло уничтожение птицами опасного вредителя — соснового шелкопряда.

Из скрытоживущих форм истреблению некоторыми видами птиц подвергались гусеницы и куколки прикорневых или подгрызающих совок, к которым относится и такой опасный вредитель, как озимая совка.

Какие виды птиц уничтожают перечисленных вредителей в условиях Сталинградской области, показано в табл. 1, составленной на основании непосредственных наблюдений за питанием птиц и в результате исследования содержимого желудков отстреленных экземпляров. В отдельных случаях, отмеченных в таблице, нам пришлось воспользоваться литературными данными.

Таблица 1

Уничтожение насекомых-вредителей различными видами птиц в условиях Сталинградской области (лето 1949 г.)

Виды птиц	Насекомые-вредители					
	ильмовый ногохвост	лесная пяденица	сосновый шелкопряд	большой березовый пилильщик	паутинный пилильщик-ткач	прикорневые совки
Большая синица	+++	+				
Славки: серая	+++	?				
Славки: садовая	+++	?				
Овсянки: обыкновенная	++	?				
Овсянки: садовая	+++	+			++	
Скворец	+++*	?		?		++
Иволга	++	++	++	?	++	
Кукушка	?	+++	+++*	?	?	
Сорока	++	++	++	++ooo	++	
Удод	ooo	o				+++oo
Серая куропатка	?	ooo				?

Условные обозначения: +++ массовое истребление гусениц и личинок, ++ частое поедание гусениц и личинок, + редкое поедание гусениц и личинок; ooo—массовое истребление куколок, oo—частое поедание куколок; o—редкое поедание куколок; ? данных нет.

* По литературным данным.

Из табл. 1 видно, что каждый вредитель на каждой стадии развития имеет тех или иных врагов из числа птиц. Остановимся более подробно на уничтожении различных видов вредителей.

Ильмовый ногохвост. Гусеницы ильмового ногохвоста в районе Камышина поедаются главным образом группой мелких воробьиных птиц (большая синица, славки, садовая овсянка). По литературным данным (Шевырев [5]), их в значительном количестве может истреблять скворец.

В Сестренкинской даче Камышинского лесхоза (в 18 км от Камышинского опытного пункта), где был очаг массового размножения ильмового ногохвоста, 18—19.VI А. Н. Формозовым и Б. А. Головым был произведен отстрел некоторых видов птиц, результаты вскрытия которых представлены в табл. 2.

Из приведенных данных видно, что у большой синицы, садовой и серой славок гусеницы ильмового ногохвоста составляли основу питания. Обыкновенная овсянка, несмотря на обилие гусениц, в значительной степени питалась семенами.

Таблица 2

Содержимое желудков птиц, добытых в очаге массового размножения ильмового ногохвоста (Сестренкинская дача Камышинского лесхоза, 18—19.VI.1949)

Виды птиц	Число исследованных желудков	Число гусениц		Другие виды пищи
		ильмовый ногохвост	лесная пяденица	
Большая синица	6	12	1	—
Славка серая	3	5	—	—
Славка садовая	1	1	—	—
Овсянка обыкновенная	2	2*	—	Семена
Иволга	1	1	2	—
Сорока	8	9**	25***	Другие насекомые (жуки, прямокрылые)

* В 1 желудке. ** В 4 желудках. *** В 7 желудках.

Наблюдения, проведенные в Камышинском опытном пункте, показали, что садовая овсянка, в отличие от обыкновенной, в массе истребляет гусениц ильмового ногохвоста, особенно в течение первой недели выкармливания птенцов. Из 92 насекомых, принесенных этой птицей в гнездо, 70 было гусениц или личинок, а из них 41 — гусениц ильмового ногохвоста. Следовательно, гусеницы ильмового ногохвоста составляли 44,6% пищи птенцов; при этом садовые овсянки нередко приносили по 2—3 экз. одновременно. Следует отметить, что эти наблюдения относятся к участку леса, чрезвычайно слабо зараженному ильмовым ногохвостом, гусеницы которого встречались буквально единицами. Несомненно, что садовые овсянки выискивали и выбирали эти единичные экземпляры. Избирательная способность садовой овсянки по отношению к гусеницам ильмового ногохвоста, кроме того, была доказана нами при помощи очень простого опыта. У края гнезда этой птицы мы раскладывали различных насекомых: гусениц ильмового ногохвоста, лесной и дубовой пяденицы, личинок березового пилильщика, кобылок, кузнечиков и т. д. Садовая овсянка тут же скармливала птенцам гусениц ильмового ногохвоста; точно так же она поступала с прямокрылыми, в то время как гусениц пядениц и личинок пилильщика уносила и бросала вдали от гнезда, подобно тому, как делала это с экскрементами птенцов.

По нашим подсчетам, садовая овсянка кормит птенцов 140 раз в сутки. А из того, что гусеницы ильмового ногохвоста составляют 44,6% пищи птенцов, можно заключить, что родители в течение дня приносят их 62,4 раза. Приблизительно в 20% случаев они приносят по два экземпляра гусениц и, следовательно, в сутки уничтожают около 75 экз. гусениц. За первые 8 дней выкармливания птенцов (основной период питания гусеницами) это составляет 680 экз. гусениц ильмового ногохвоста на каждое гнездо садовой овсянки. При сильном заражении это количество гусениц объело бы около 170 ветвей деревьев (по учетам В. К. Унтербергер при полном объедании деревьев на одну ветвь приходится 3—4 гусеницы ильмового ногохвоста).

Садовая овсянка — птица опушек лесных массивов и зарослей кустарников в степи. По литературным данным, она кормится в открытых стациях и ее роль как истребителя лесных вредителей не была известна.

Наши наблюдения показали, что овсянки, гнездящиеся по окраинам лесных посадок, летали за кормом в сторону леса, который они обследовали на глубину 200—300 м от опушки. Гнезда садовой овсянки находились на расстоянии 100—200 м одно от другого. При такой высо-

кой плотности поселения овсянок и предпочтительном потреблении гусениц ильмового ногохвоста нельзя не поставить садовую овсянку в число факторов, действительно сдерживающих размножение этого вредителя в посадках Камышинского опытного пункта.

Очевидно, столь же положительную роль будет играть садовая овсянка, заселяя лесные полосы с ильмовыми породами. Несомненно, что ее полеты за кормом будут пронизывать всю толщу лесной полосы и, таким образом, численность гусениц на деревьях будет находиться под постоянным контролем.

Совершенно другую картину, по сравнению с Камышинским питомником, мы наблюдали в Сестренкинской даче Камышинского лесхоза. Здесь однородные посадки вяза значительным массивом располагались по дну глубокой балки, где фауна птиц была значительно беднее, а садовой овсянки не было совсем. Именно здесь оказался очаг массового размножения ильмового ногохвоста, гусеницы которого уже в середине июня наголо объели все деревья. Птицы, заселяющие долину (синицы, славки, в незначительном количестве иволги), хотя и поедали ильмового ногохвоста, но совершенно не могли справиться со всей массой его гусениц. При наличии очагов в изолированных массивах ильмовых пород неоценимую услугу, до полной ликвидации очагов включительно, может оказать привлечение скворцов, успешная деятельность которых по уничтожению именно этого вредителя в лесах прекрасно описана И. Я. Шевыревым [5].

Из всего сказанного видно, что даже такая подробность, как тип посадок (полосы или массивы), влияет на успех работы тех или иных видов птиц, что нужно учитывать при разработке мероприятий по их привлечению.

Сорока, иволга и, видимо, кукушка также поедают гусениц ильмового ногохвоста, но последние не составляют основы их питания. Для этих птиц избирательное истребление ногохвоста не характерно, они едят его только попутно, когда он встречается в массовом количестве. Даже в очаге размножения ильмового ногохвоста (Сестренкинская дача Камышинского лесхоза) в желудках сорок и иволги гусеницы ильмового ногохвоста встречались в меньшем числе, чем гусеницы лесной пяденицы (см. табл. 2).

С момента окукливания ильмового ногохвоста перестают действовать одни его враги и выходят на сцену другие. Гусеница, ушедшая в землю, окуклившаяся в земляном коконе, становится недоступной для многих видов птиц, и только удод своим тонким острым клювом, как пинцетом, может доставать ее из земли с глубины около 3 см. В Сестренкинской лесной даче, в начале августа, все отмеченные нами встречи удодов были приурочены к посадкам вяза, пораженным ильмовым ногохвостом, а в желудках 3 добытых птиц было обнаружено 8, 10 и 12 куколок ногохвоста. Ясно, что внимание удодов при поисках корма было сосредоточено на добывании куколок этого вредителя. Несомненно, что при обилии удодов их деятельность по истреблению коконов не могла бы не сказаться на численности ильмового ногохвоста.

Уничтожает ли куколок ильмового ногохвоста серая куропатка — осталось невыясненным. Эта птица часто копается в земле под деревьями на местах окукливания массовых видов гусениц, но куколки ильмового ногохвоста становятся ее добычей только при случайном разрушении довольно хрупкого земляного кокона.

Куколок ильмового ногохвоста истребляют также мелкие грызуны, главным образом, хомяки и мыши. В конце июля на местах массового окукливания ильмового ногохвоста можно было видеть ясные следы «минирования» лесной подстилки мелкими грызунами. К сожалению, у нас нет данных о первичной плотности залегания коконов ильмового ногохвоста. Учет, проведенный в конце июля, дал 23 кокона на 0,5 м^2,

а повторный учет в том же месте в начале октября — 19,8 кокона на ту же площадь. Уменьшение плотности коконов в августе и сентябре на 3,2, что составляет 14%, мы склонны относить на счет деятельности мышевидных грызунов, поскольку птицы, и в частности удод, в это время уже улетают.

Гораздо большее значение в истреблении ильмового ногохвоста имеют паразитические насекомые. Экстенсивность заражения коконов, по учету, проведенному в октябре, была 39,4%.

Лесная пяденица. Гусениц этой пяденицы, жестких, с грубыми покровами, деревянеющих при малейшем раздражении, мелкие воробьиные птицы почти не трогают. У этого вредителя существует своя группа врагов в лице более крупных птиц — сороки, иволги и кукушки. Сорока и иволга, при характерном для них широком выборе кормов, не сосредоточивают своего внимания на добывании только этих гусениц. Последние довольно часто встречались в желудке этих птиц, но не составляли основы их питания. Кукушка, материал по питанию которой у нас очень невелик, вообще легко переходит на выборочное потребление гусениц, встречающихся в массовом количестве. Желудок одной кукушки был целиком наполнен гусеницами лесной пяденицы в количестве 17 экз.

К сожалению, в Камышинском опытном пункте кукушка довольно редка, что, видимо, связано с малочисленностью птиц, которым она может подкладывать свои яйца [1].

В результате, в посадках Камышинского опытного пункта не было птиц, в массе уничтожающих гусениц лесной пяденицы, и отчасти именно этим можно объяснить огромное количество данного вредителя.

Лесная пядяница, подобно ильмовому ногохвосту, окукливается в почве, но, в отличие от последнего, не делает никакого кокона и уходит в землю на глубину 5—6 см. Более глубокое залегание куколок, видимо, служит препятствием для охоты удодов. В желудке удода мы только однажды обнаружили куколку этого вида. Основной враг лесной ляденицы — серая куропатка, которая, работая лапами, сильно разбрасывая листья подстилки, легко разрывает слой рыхлой почвы на нужную глубину. Большое количество следов деятельности этой птицы мы отмечали в лесных полосах, наиболее сильно зараженных лесной пяденицей. Интересно отметить, что отстрел куропаток, в основном проводившийся в открытых стациях, не дал желательных результатов и в желудках этой птицы нам ни разу не удалось обнаружить куколок лесной пяденицы и других лесных вредителей. Несмотря на большое количество следов деятельности серой куропатки, нам, к сожалению, не удалось дать количественную характеристику итогов ее работы. Совершенно очевидно, что эта птица, успешно уничтожающая не только полевых, но и лесных вредителей, заслуживает тщательной охраны и ее привлечение в полезащитные лесные полосы крайне желательно.

Куколок лесной пяденицы в значительном количестве истребляют не только птицы, но и мелкие млекопитающие, из которых первое место принадлежит ежам — ушастому и обыкновенному. В полезащитных полосах Камышинского питомника, наиболее сильно зараженных лесной пяденицей, мы неоднократно находили помет ежей, целиком состоявший из хитина куколок. Кроме того, куколок поедают мелкие грызуны, главным образом мыши и серые хомячки. Следы их деятельности остаются в виде разгрызанных половинок хитинового покрова куколки.

Большой березовый пилильщик. Крупные личинки и твердые коконы большого березового пилильщика не имеют потребите-

---

[1] В связи с недостатком мелких насекомоядных птиц, в гнездах которых обычно паразитирует кукушка, К. Н. Благосклоновым отмечен случай подкладывания яйца в гнездо полевого воробья, помещавшееся в скворешнике.

лей из числа птиц, за исключением сороки. (Поедаются ли эти личинки иволгой и кукушкой — осталось невыясненным. В желудке кукушки нами только в одном случае была обнаружена личинка малого березового пилильщика.)

При анализе содержимого желудка сорок Б. А. Голов неоднократно обнаруживал личинок большого березового пилильщика, нередко по 2—3 экз. сразу. (Из 46 желудков сороки, исследованных до момента окукливания березового пилильщика, личинки этого вредителя были отмечены в пяти, в количестве 11 экз.) По непосредственным наблюдениям В. К. Унтербергер, сорока охотно подбирала личинок с земли, когда перед окукливанием они падали с деревьев.

В отличие от ильмового ногохвоста и лесной пяденицы, личинка березового пилильщика окукливается на поверхности почвы под прикрытием лесной подстилки, устраивая очень твердый и плотный кокон. Сорока плохо раскапывает землю и не может добывать окукливающихся там вредителей. Зато она легко разбрасывает клювом лесную подстилку, отыскивая коконы березового пилильщика, которые тут же раздалбливает. Разрушение плотного кокона непосильно для птиц с более слабым клювом (серая куропатка, дрозды).

Под березами в посадках Камышинского опытного пункта, где находилось значительное количество личинок березового пилильщика, в конце июля буквально вся подстилка была перекопана сороками. Это видно из табл. 3.

Таблица 3

Интенсивность работы сорок в поисках коконов березового пилильщика

	Общее число обслед. мест окукливания	Число мест с раскопанной сороками подстилкой	Из них площадь подстилки раскопана			Подстилка не тронута (прикопок сороки нет)
			на 80—100%	на 50%	на 10—20%	
Абс.	566	541	288	165	88	25
%	100	95	51	29	15,6	4,4

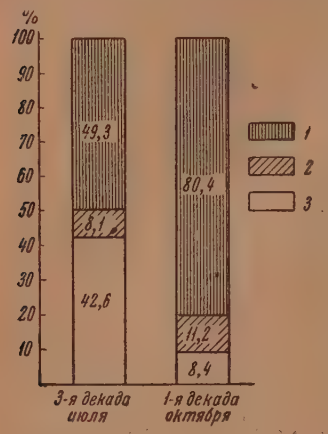
Искусственные площадки, которые мы устраивали, раскладывая коконы и прикрывая их подстилкой, сороки сразу замечали и через 1—2 часа полностью очищали от коконов. То обстоятельство, что на месте кормежки сорок оставались характерно поврежденные коконы, позволило нам произвести точный учет итогов деятельности этих птиц. Результаты учета коконов березового пилильщика представлены в табл. 4 [2].

Легкие оболочки расклеванных коконов, конечно, не могли полностью сохраниться на поверхности подстилки до начала октября; именно за счет этого при октябрьских учетах среднее количество коконов на 1 м² было несколько меньшим, чем в июле (четыре против пяти). Если считать, что к октябрю исходная средняя плотность залегания коконов оставалась той же и уменьшение полученных цифр произошло именно за счет потери расклеванных коконов, то на площадках общей площадью в 36 м² мы должны были бы обнаружить 180 коконов (36 × 5), из которых 145 (80,4%) приходилось бы на расклеванные сороками; зараженные паразитами составляли бы 11,2% (20 из 180), а здоровые — 8,4% (15 из 180). Эти цифры мы считаем более точно

[2] Интересно отметить, что исследование содержимого желудков сорок, отстрел которых производился на всей территории опытного пункта, не отразил деятельность этих птиц по уничтожению коконов березового пилильщика. Этот пример еще раз подчеркивает, что при исследовании питания птиц нельзя ограничиваться только анализом желудков, и непосредственные наблюдения за следами деятельности и характером работы птиц имеют очень большое значение.

отражающими действительное положение. Сравнение их с результатами июльского учета дано на рисунке.

В конечном итоге в Камышинских посадках сороки уничтожили 80% коконов березового пилильщика, 11% приходилось на долю паразитов и только около 9% личинок имели шансы дожить до стадии имаго, если сороки не уничтожат их в ноябре или марте.



Уничтожение сорокой коконов большого березового пилильщика (по наблюдениям в Камышинском опытном пункте летом 1949 г.)

1 — коконы, расклеванные сорокой, *2* — коконы, зараженные паразитами, *3* — здоровые коконы

При таком положении вещей совершенно ясно, что Камышинские посадки, при обилии там сорок, достаточно защищены от угрозы массового размножения березового пилильщика. Очень показательно, что в условиях Камышинского питомника массовое размножение березового пилильщика и полное объедение листьев березы его личинками было зарегистрировано в 1909 и 1910 гг., когда посадкам было всего 7—8 лет (Шапошников [4]). Нет никакого сомнения, что в то время сороки, гнездящиеся только в посадках 15—30-летнего возраста, встречались здесь в значительно меньшем числе. Надо отметить, что, по литературным данным, березовый пилильщик вообще очень редко дает вспышки массового размножения, однако, поскольку такие случаи известны, а береза входит в состав полезащитных полос северных участков проектируемых трасс, нельзя игнорировать и этого вредителя.

Сосновый шелкопряд. Гусеницы соснового шелкопряда в 1949 г. в условиях Камышинского лесного питомника были крайне малочисленны. При ежедневной кропотливой работе в лесу целой группы энтомологов удалось найти только 2 экз. гусениц этого вредителя, тогда как в желудках сорок и иволог они встречались довольно часто. В 9 желудках сорок было найдено 20 экз. гусениц, и в желудке небольшого птенца иволги, взятого из гнезда, было 3 экз. Совершенно очевидно, что эти зоркие, деятельные птицы не пропускали ни одной гусеницы.

В сосновых посадках Камышинского опытного пункта, за 45 лет их существования, массовое размножение соснового шелкопряда не было отмечено ни разу. Невольно возникает вопрос: не стоит ли это в

Таблица 4

Учет коконов березового пилильщика в посадках Камышинского опытного пункта летом 1949 г. (учетные площадки 2—3 м²)

Время обследования	Число площадок	Общая площ. учета в м²	Общее число коконов	Среднее число коконов на 1 м²	Число коконов					
					расклеванных сороками		зараженных паразитами		здоровых	
					абс.	%	абс.	%	абс.	%
3-я декада июля	16	42	209	5	103	49,3	17	8,1	89	42,6
1-я декада октября	12	36	145	4	110	75,8	20	13,8	15	10,4

связи с обилием там гнездящихся и бродячих птиц — иволог и главным образом сорок? В посадках Камышинского опытного пункта, занимающих площадь около 200 га, по наблюдениям 1949 г., гнездилось несколько десятков пар сорок. В середине июля, подсчитывая сорок, возвращающихся на ночевку в лесные посадки, мы отмечали около сотни птиц, а в октябре их было около семисот.

На огородах, бахчах и птицеводных фермах сорока местами может приносить значительный ущерб. Вред от нее на бахчах близ Камышина настолько заметен и ощутим, что местное население с большой неприязнью относится к этой птице. Приносимая сорокой польза, наоборот, для неподготовленного человека совершенно незаметна и без специального изучения ее трудно учесть. Но можно ли сравнить расход в несколько сот рублей, которые администрация опытного пункта ежегодно тратит на наем сторожей для охраны бахчей от птиц, с той ценностью, которую представляют сомкнутые сорокалетние сосновые посадки на развеваемых ветром песках! Их хорошее состояние есть реальный результат постоянной и непрерывной деятельности сорок и других птиц по уничтожению опасных вредителей сосны.

Отсюда не следует, что сорока заслуживает защиты на всем протяжении занимаемого ею ареала. Например, в районе Богдинских лесных посадок (полупустыня севера Астраханской области), где нет древесных пород, так сказать, «специально охраняемых» сорокой, и в то же время бахчевые культуры занимают обширные площади,— эта птица действительно вредна. По наблюдениям в 1949 г. А. Н. Формозова, местных гнездящихся сорок в Богдинских посадках очень мало. К концу лета, при послегнездовых кочевках, туда за 35 км собираются сотни сорок с ближайших участков лесистой поймы Волги. Поэтому, прежде чем ставить вопрос об истреблении сорок на Богдинском пункте, нужно выяснить их роль в природном комплексе Ахтубинской поймы.

Совершенно очевидно, что там, где сорока поселяется в сосновых и березовых посадках, представляющих определенную ценность, она, несмотря на некоторый вред, приносимый сельскому хозяйству, заслуживает покровительства человека.

То же можно сказать об ее отношении к очагам вредной черепашки. В прекрасной работе Д. В. Померанцева [2] показано, что на юге Украины, при отсутствии снега, сорока в течение всей зимы занимается уничтожением этих вредных клопов. В желудках убитых птиц Померанцев находил до 110 экз. черепашек.

Из разобранного примера ясно, что вопрос о пользе или вреде птицы часто оказывается достаточно сложным; решать его нужно с учетом всех сторон экологии вида и конкретных местных природно-хозяйственных условий.

Паутинный пилильщик-ткач. Личинки пилильщика-ткача в значительном количестве истребляются садовой овсянкой и иволгой. По материалам А. Н. Формозова, собранным в сосновых посадках Балыклейского лесного питомника (70 км к югу от Камышина), из 11 желудков садовой овсянки личинки пилильщика-ткача в количестве 14 экз. были отмечены в пяти, а из 4 желудков иволог — в трех (4 экз.). В Камышинском питомнике паутинный пилильщик-ткач, хотя и был обычен, не не представлял угрозы для сосновых посадок, что, видимо, связано с большим количеством уничтожающих его птиц — иволог и садовых овсянок.

Прикорневые или подгрызающие совки. Скрытый, подземный образ жизни этих гусениц защищает их от ряда врагов из числа птиц. По литературным данным, только грачи, дрозды и скворцы способны уничтожать этих вредителей. Из 8 скворцов, отстреленных нами 10.VI.1949 на межполосных полях близ гор. Камышина, в желудках

пяти были гусеницы прикорневых совок, в одном случае сразу 10 экз. Но скворцы, видимо, далеко не всегда занимаются истреблением прикорневых совок, так как на другой день в желудках пяти там же отстреленных птиц гусеницы этих вредителей не были обнаружены.

По нашим наблюдениям, основным врагом прикорневых совок, который постоянно и повсеместно уничтожает этих вредителей, оказался удод. Из 17 желудков этой птицы, добытых в Камышинском питомнике и в других районах Сталинградской области, гусеницы прикорневых совок в количестве около 35 экз. были обнаружены в семи.

По материалам А. Н. Формозова, в более южных районах (Богдинские лесные полосы, колхозные лесополосы Ставрополя, пойма р. Кумы) гусеницы прикорневых совок в желудках удода занимали первое место по объему среди других видов насекомых, а по частоте встреч уступали только мелким жужелицам (p. Harpalus). Из 24 исследованных желудков прикорневые совки в количестве около 100 экз. были обнаружены в четырнадцати. Нередко в одном желудке удода встречалось 13—19 гусениц. Куколки совок, в отличие от гусениц, встречались значительно реже, что, видимо, связано с их более глубоким залеганием в почве (из 44 исследованных желудков лишь в двух было найдено 5 экз. куколок).

Эти данные, в совокупности с наблюдениями над истреблением куколок лесных вредителей и, в частности, ильмового ногохвоста, в корне меняют представление о значении удода, которого обычно характеризуют как птицу, питающуюся мелкими жуками-навозниками и другими безразличными в хозяйственном отношении насекомыми. Наши последние наблюдения, а также ранее имевшиеся данные о поедании медведок, сверчков, стадных саранчовых характеризуют удода как чрезвычайно полезную птицу, которая заслуживает специальной охраны и особых мероприятий по привлечению в лесные полосы. Надо сказать, что имеющиеся методы привлечения птиц недостаточно разработаны в отношении этого крайне своеобразного по своей биологии вида.

В заключение попытаемся в табл. 5 представить соотношение численности некоторых вредителей лесных посадок и их основных врагов из числа птиц в условиях посадок Камышинского опытного пункта летом 1949 года.

Таблица 5

Соотношение численности насекомых, повреждающих лесные посадки, и их основных врагов из числа птиц в условиях посадок Камышинского опытного пункта, летом 1949 г.

Вредные насекомые		Птицы (основные враги)		
		массовые	обычные	редкие
Массовые	лесная пяденица	—	*серая куропатка* *	кукушка
Обычные	ильмовый ногохвост	садовая овсянка, серая славка	садовая славка, *удод*	скворец
	березовый пилильщик	*сорока* **	—	—
	пилильщик-ткач	садовая овсянка, иволга	—	—
Редкие	сосновый шелкопряд	сорока, иволга	—	—

* Курсивом указаны виды, уничтожающие куколок, остальные — враги гусениц и личинок.

** Уничтожает как куколок, так и личинок березового пилильщика.

Из табл. 5 видно, что в тех случаях, когда основные враги вредных насекомых представлены массовыми видами птиц, эти насекомые не встречались в значительном количестве, способном создать угрозу благополучию посадок (ильмовый ногохвост, березовый пилильщик, пилильщик-ткач, сосновый шелкопряд). Наоборот, у вредителей, не имеющих достаточного количества основных врагов из числа птиц, были отмечены случаи массового размножения (лесная пяденица и ряд вредителей, вообще редко поедаемых птицами).

Это сопоставление уже само по себе достаточно наглядно показывает, насколько велико значение птиц в регулировании численности вредных насекомых.

Выводы

1. Исследования, проведенные в Камышинском агролесомелиоративном опытном пункте и других районах, примыкающих к трассе Камышин — Сталинград, показали, что среди птиц, уничтожающих тех или иных вредителей из числа насекомых, существует четкая пищевая специализация. У различных видов вредителей на определенных стадиях их развития имеются определенные враги из птиц. Гусениц ильмового ногохвоста уничтожают главным образом мелкие воробьиные птицы (большая синица, славка, садовая овсянка), гусениц лесной пяденицы — кукушка, отчасти сорока и иволга, личинок березового пилильщика — сорока и т. д. Скрытые в подстилке, но твердые коконы березового пилильщика в массе уничтожает сорока, куколок ильмового ногохвоста, находящихся в верхних слоях почвы и защищенных хрупким земляным коконом, истребляет удод, а куколок лесной пяденицы из более глубоких слоев почвы выкапывает серая куропатка.

2. При избирательном уничтожении определенного вида вредителя эффективность деятельности птиц зависит от численности потребителей данного вида корма. Достаточно плотное поселение определенных видов птиц может сдерживать размножение соответствующих массовых видов вредителей. В условиях Камышинского питомника можно говорить об определенном «эффекте» в уничтожении сорокой березового пилильщика, иволгой и сорокой — соснового шелкопряда, садовой овсянкой — ильмового ногохвоста, садовой овсянкой и иволгой — пилильщика-ткача.

3. Детальное изучение биологии птиц и их отношения к вредителям позволяет дифференцированно подойти к мероприятиям по их привлечению. Если известен состав и характер будущих лесных посадок и существует угроза со стороны определенных вредителей, то в соответствии с этим, нужно разрабатывать мероприятия по привлечению и охране совершенно определенных видов птиц.

4. Имеющиеся в литературе данные об особенностях питания серой куропатки, удода, сороки и других обычнейших видов птиц крайне отрывочны и неполноценны. Необходимо возможно шире развернуть работу по изучению экологии насекомоядных птиц, привлекая для этого как орнитологов, так и энтомологов.

Литература

1. Головянко З. С., О желудовом долгоносике, Лесное хозяйство, № 12, 1940.— 2. Померанцев Д. В., Сельскохозяйственное значение сороки в Велико-Анадольском и Мариупольском лесничестве Екатеринославской губернии, Научн. изв. Смоленск. гос. ун-та, т. III, вып. 1, 1926.— 3. Померанцев Д. В. и Шевышев И. Я., Значение насекомоядных птиц в лесу и степи, Труды по лесному опытн. делу в России, вып. XXIV, 1910.— 4. Шапошников А. П., 45-летний опыт защитного лесоразведения на каштановых почвах юго-востока, Сталинград, 1948.— 5. Шевырев И. Я., Насекомоядные птицы и облесение степей, Сельское хозяйство и лесоводство, февраль 1892.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

БИОЛОГИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛЕВОГО ВОРОБЬЯ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОКА

К. Н. БЛАГОСКЛОНОВ

Институт зоологии и Болшевская биологическая станция
Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Полевой воробей — наиболее многочисленная птица на юге и тем более на юго-востоке нашей страны. Высокой численностью воробьев определяется и их хозяйственная значимость. Высказывались мнения о необходимости полного их истребления, однако были голоса и за сохранение и даже разведение этой птицы. Последнее мнение относится к воробьям, живущим в лесной, а не степной полосе страны, и именно в плодовых садах, где эта птица действительно может оказаться весьма полезной [14].

Для разработки мероприятий по борьбе с воробьями естественно возникла необходимость выяснения главнейших черт биологии этой птицы в условиях юго-востока.

Данная работа проводилась мною в составе комплексной экспедиции Московского государственного университета на трассе государственной полезащитной полосы Камышин — Сталинград, главным образом на северном ее отрезке, на территории и в окрестностях Камышинского агролесомелиоративного пункта ВНИАЛМИ с марта по октябрь 1949 г. с перерывами. Эксперименты и наблюдения велись и на Болшевской биологической станции МГУ (1938—1941 и 1949 гг.). Использованы также материалы, собранные автором в 1938—1947 гг. в различных областях страны.

В качестве основного материала для наблюдений и экспериментов по биологии гнездования использованы гнезда воробьев в искусственных гнездовьях, в том числе 258 гнезд в Камышинском районе, где в марте — апреле 1949 г. было развешано 200 скворешников и синичников. Собрано более 200 желудков взрослых воробьев и птенцов различных возрастов.

В работе большую помощь оказала А. К. Григорьева (Болшевская биостанция), которая взяла на себя кропотливый труд по разбору и определению содержимого желудков воробьев.

Работа намечает некоторые вехи для мероприятий по контролированию динамики численности полевого воробья, которые необходимо будет провести в связи с выполнением сталинского плана преобразования природы.

Условия существования воробьев

Возможность существования воробья в той или иной местности определяется тремя главнейшими факторами: 1) наличием кормов в период зимней бескормицы, т. е. обилием сорной и дикой растительности; 2) наличием лесных опушек близ полей, так как воробей не вылетает кормиться в открытое поле, а передвигается вдоль кустарников, опушек,

лесных полезащитных полос; 3) наличием мест, удобных для гнездования; воробей — дуплогнездник и нуждается в укрытых местах для устройства гнезда; кроме того, он колониален.

Разберем все эти факторы подробно и применительно к условиям юго-востока страны.

1. Наличие зимних кормов. Главнейший осенний и зимний корм полевого воробья — семена сорняков и диких травянистых растений (в лесной полосе — иногда и семена деревьев, например березы).

Представление о том, каково значение растительности, дающей зимние корма воробью, может дать ориентировочный расчет потребных для воробья кормов. На 1 км² Камышинского агролесопункта насчитывалось в конце лета около 600 воробьев. Ежедневно воробей потребляет до 5 г семян в расчете на пшено (по наблюдениям в неволе). Таким образом, для всех воробьев указанной территории ежедневно требовалось 3 кг зерна, а за 9 месяцев в году, в течение которых воробьи кормятся главным образом этими кормами,— более 0,5 тонны.

Становится понятным, что запасы зимних кормов могут лимитировать численность воробьев в каждой данной местности. Особенно это становится очевидным, если принять во внимание, что воробьи используют не более половины семян, остальные теряют; в зимнее время из-за снежного покрова им доступны для кормежки только наиболее высокие растения; воробьи связаны с лесными опушками и не удаляются от них и, наконец, значительную часть семян сорной и дикой растительности поедают другие птицы: гнездящиеся (серая куропатка, жаворонки), пролетные (зяблики, зеленушки и др.) и зимующие (чечетки, снегири). Мышевидные грызуны поедают главным образом семена, находящиеся под снегом, и в меньшей степени конкурируют в кормовом отношении с воробьем.

В засушливых районах юго-востока с большим количеством земель, не занятых земледелием из-за неплодородности почвы, неудобного рельефа и т. д., количество дикой растительности очень велико и воробьи хорошо обеспечены кормами в зимнее время. Неудобные земли, выгоны и т. п. занимают в Сталинградской области около 35% всей ее площади, в то время как, например, в Курской области они не превышают 13%.

Недостаточная обеспеченность какой-либо местности зимними кормами неминуемо сказывается на численности воробьев.

В Московской области полевые воробьи никогда не отмечались как заметные вредители полевых культур. Здесь не много необработанных земель, значительна глубина снежного покрова. У воробьев резко выражены откочевки на зиму с ноября-декабря в населенные пункты, где птицы кормятся различными случайными кормами на токах, у скотных дворов, на помойках и т. д.

В Камышинском районе Сталинградской области условия существования воробьев наиболее оптимальны. Их численность необычайно высока. Зимние откочевки в населенные пункты выражены в незначительной степени. В октябре полевые воробьи кормились по полям, а в городах и населенных пунктах число воробьев было скорее ниже, а не выше, чем летом.

2. Наличие лесных опушек близ полей. Этот фактор для нас имеет особенно важное значение в связи с проведением полезащитных лесопосадок. Воробей не уходит кормиться в открытое поле, а всегда держится около леса. Поэтому следует изыскать простейшие способы устранения этого вредителя из полезащитных лесонасаждений.

3. Наличие мест гнездования. В связи с колониальностью можно рассматривать и исключительную эврибионтность вида, как в отношении питания, так и в отношении выбора места гнездования. Различные виды птицы имеют свои, свойственные виду показатели необходимых условий гнездования. Диапазоны этих условий у полевого

воробья необычайно широки. Он крайне невзыскателен к размерам и формам гнездового укрытия (дупла), величине летного отверстия и тому подобным факторам, которые для многих других видов могут иметь первостепенное значение (см. таблицу).

В качестве примера гнездовой эврибионтности воробьев приведу высоту расположения гнезд у этих птиц, которая может изменяться от минус 5 м (в колодцах) до 20 м (на высоких строениях).

Естественные места гнездования полевых воробьев

Места гнездования	Лесная зона (Моск. обл.)		Безовражная лесостепь (Ровненск. и Тарноп. обл.)		Овражистая лесостепь (Курская и Воронеж. обл.)		Овражистая сухая степь (Сталингр. обл.)	
	колич. гнезд	%	колич. гнезд	%	колич. гнезд	%	колич. гнезд	%
Постройки человека (дома, сараи, мосты, колодцы)	26	63,4	3	8	10	47,7	8	3,9
Дупла естественные и дятлов	15	36,6	35	92	9	42,9	1	0,5
Сорочьи гнезда	—	—	—	—	1	4,7	6	2,9
Обрывы оврагов (расщелины и старые норы)	—	—	—	—	1	4,7	192	92,7
Всего	41	—	38	—	21	—	207	—

Обследование нескольких оврагов в северных раойнах Сталинградской области показало необычайно высокую заселенность оврагов полевыми воробьями. Щурки и сизоворонки выкапывают свои норки преимущественно в легких грунтах; в таких местах и воробьи гнездятся небольшими колониями, используя старые гнезда этих двух норников. Относительно часто воробьи используют для гнездования норы сусликов, открывающиеся в виде круглого отверстия на обрыве оврага вследствие очередного обвала грунтового пласта. В местах с глинистыми грунтами, где вертикальные обрывы достигают иногда 10 м высоты, образуя столбы, выступы, утюгообразные мысы, испещренные многочисленными трещинами, колонии воробьев могут быть значительными — до нескольких десятков пар всего на нескольких метрах протяженности обрыва. В такого рода расщелинах расположено подавляющее большинство всех гнезд воробьев, гнездящихся в оврагах и вообще в Сталинградской области.

Плотность населения полевых воробьев подсчитана на овраге Беленьком в Камышинском районе, где на 1 км длины оврага (по одной его стороне) было около 200 гнезд. На одном из отрезков длиной в 100 м насчитано 80 гнезд. Наиболее густо заселенными оказались овраги, имевшие хотя бы незначительный источник воды. Смешанная колония большой плотности была расположена в обрывистом берегу р. Иловли. Высота берега около 4 м, причем отвесная, обрывистая часть всего около 2 м высотой. На 200 м длины этого берега в норах гнездились птицы семи видов: полевых воробьев около 100 пар, щурок до 70 пар, скворцов до 20 пар, домовых воробьев 10 пар, сизоворонок 4 пары, удодов 3 пары, белых трясогузок 2 пары. На некоторых участках количество нор доходило до четырех на 1 м² площади обрыва.

Имеет значение также наличие в отвершках или около оврага естественной или саженной древесной растительности. Среди деревьев или хотя бы кустарников воробьи во время кормления птенцов разыскивают насекомых, здесь же в зарослях держатся молодые воробьи, вылетевшие из гнезда. Однако хорошо облесенные овраги становятся непригодными

для гнездования воробьев. Это можно видеть на примере суходола Кирпичного на агролесомелиоративном пункте ВНИАЛМИ. Отвершки с густыми лесными посадками 20—30-летнего возраста, ранее имевшие крутые отвесные склоны, сильно отенены. Склоны хорошо задернились, и даже сохранившиеся небольшие отвесные обрывы так закрыты зеленью разросшихся деревьев, что не используются птицами, роющими норы (щурки и сизоворонки). Рельеф склонов значительно смягчен, так как вертикальная эрозия почвы прекратилась и естественных расщелин нет. Такие облесенные овраги становятся непригодными для гнездования воробьев; здесь поселяются, чаще, чем в других местах, другие мелкие насекомоядным птицы, вьющие гнезда на деревьях и кустарниках. Одиночные гнезда воробьев встречались на облесенных оврагах, но либо тогда, когда древесная растительность еще недостаточно хорошо развилась, либо когда она была расположена только по руслу и по краю оврага.

Кроме оврагов, в Камышинском районе значительная часть воробьев гнездится также в старых сорочьих гнездах, заменяющих дупла и многим другим птицам: кобчику, пустельге, сплюшке, скворцу и т. д.

Свои гнезда воробей обычно вьет сбоку от сорочьего гнезда, среди переплетенных ветвей, образующих бока и крышу. В одном случае в сорочьем гнезде было найдено даже два жилых воробьиных. При этом воробьи поселяются, как правило, только после того, как сорочье гнездо будет занято кобчиками, которые здесь очень многочисленны и все гнездятся в сорочьих гнездах. До того, как в лесопосадках Камышинского агролесопункта были развешаны искусственные гнездовья, сорочьи гнезда представляли для полевых воробьев единственную возможность гнездиться среди леса, так как здесь нет или почти нет дупел.

Таким образом, в Сталинградской области воробьи (также скворцы и отчасти домовые воробьи), гнездящиеся преимущественно в оврагах и сорочьих гнездах, в меньшей мере синантропные виды, чем, например, в Московской области.

Для разработки методов борьбы с воробьями и именно для перевода их из недоступных обрывов в оврагах в легко доступные для человека искусственные дуплянки, мне казалось практически интересным выяснить возможность этого перехода. Высказывалось мнение о наличии экотипов птиц дуплогнездников, гнездящихся на юге только в норах [10]. Это не подтвердилось. Одни и те же воробьи, начав гнездиться в норах по обрывам оврагов, бросали уже начатые постройкой гнезда и переходили на гнездование в развешанные поблизости скворешники и синичники, где уничтожить птиц было относительно нетрудно.

Сезонные изменения в биологии полевого воробья

Жизнь воробьев в течение года можно условно разделить на три биологических периода: предгнездовой, гнездовой и период стай и кочевок. Началом предгнездового периода, очень длительного у воробьев, можно считать момент, когда распадаются зимние стайки, птицы разбиваются по парам и держатся около мест гнездования. Воробьи почти полностью переходят на питание семенами диких травянистых растений, открывшихся от снега. Начатые постройкой гнезда в районе Камышина можно было уже всюду найти к 25 марта, т. е. примерно в те же сроки, что и под Москвой. К середине — к концу апреля гнезда бывают уже построены, однако откладка яиц начинается только в первых числах мая, когда у домового воробья местами уже появляются птенцы. Начало мая можно считать за начало гнездового периода. В отношении питания этот период характеризуется насекомоядностью воробьев.

Третий период кочевок и стай наступает как бы в два срока. Первый — в 20-х числах июня, когда молодые первого вывода становятся

вполне самостоятельными и переходят на зерновые корма, главным образом семена культурных растений. В стаях в это время лишь в очень малом количестве встречаются старые птицы, повидимому, неразмножавшиеся. Второй срок начала кочевок наступает во время вылета из гнезд птенцов второго вывода, т. е. с середины июля. В стаи вливаются также размножавшиеся старые птицы и нередко домовые воробьи. Вредная деятельность воробьев становится особенно заметной к этому времени.

Период стай и кочевок длится в течение всей второй половины лета, осени и зимы. Питание в это время почти исключительно зерновое.

Первые стаи, образующиеся в конце июня и состоящие из молодых птиц первого вывода, немногочисленны, редко больше нескольких десятков птиц. К концу июля стая достигает численности в несколько сотен птиц. С вылетом второго вывода численность стай резко увеличивается и продолжает возрастать в августе. В этом месяце можно наблюдать стаи во много сотен птиц каждая. Образование стай определяется концентрацией кормов — наличием полей с посевами. Со времени уборки урожая стайки становятся мельче, так как воробьи переходят на питание семенами дикорастущих растений — кормом, распределенном рассредоточенно. Зимой стайки совсем не велики — в несколько десятков птиц и меньше; только в очень кормных местах стайки остаются крупными.

Искусственно можно формировать стаи в любое время стайного периода. Так, в декабре 1949 г., когда в природе закончилась разбивка крупных стай на мелкие, в течение двух недель с помощью подкормки пшеном была собрана значительная для района Болшевской биостанции стая. Рост ее происходил следующим образом: 7, 16, 22, 28 и 36 птиц. Интервалы между каждым увеличением стаи были от одного дня до недели, причем медленнее стая увеличивалась вначале. Когда в стае насчитывалось 36 птиц, не отлетавших далее чем на 100—200 м от кормушки и систематически кормившихся на ней, подкормка была прекращена и стая распалась на три группы.

Таким образом, возникновение и укрупнение стай можно считать явлением, целиком связанным с наличием в данной местности концентрированно расположенных кормов. Это обстоятельство имеет существенное значение при организации борьбы с воробьями. Кроме того, по численности птиц в стаях можно приближенно судить об обеспеченности в данный момент популяции воробьев кормами.

В степной полосе полевые воробьи по всей видимости не оседлы, как в более северных районах, что затрудняет организацию борьбы с ними. В Камышине было закольцовано в июне 800 птенцов. В июле и августе кольцованные птицы были многочисленны вблизи гнездования, в октябре тут встречена только одна птица, а в начале декабря кольцованный воробей добыт в 270 км юго-западнее места кольцевания. Широкие осенне-зимние кочевки свойственны на юго-востоке и другим оседлым в лесных условиях птицам; показательна в этом отношении большая синица.

Размножение

Постройка гнезда длится более месяца. Из стеблей злаков и корешков создается шарообразная ниша с узким отверстием. Внутри она выкладывается перьями различных птиц. Количество строительного материала так велико, что он иногда заполняет почти всю внутренность даже обширного скворешника. Естественно, что в скворешнике или дупле после воробья не могут гнездиться другие птицы, так как им негде свить гнезда. Исключение представляет скворец, который всегда чистит весной скворешник, как от воробьиных гнезд, так и от собственных прошлогодних.

Кладка яиц в Камышинском районе (так же, как и в Подмосковье) начинается в первых числах мая; около 5 мая в самых ранних гнездах уже полная кладка. В большинстве гнезд полная кладка бывает к 10—12 мая. Насиживание длится очень короткое время — 11,5—12 суток; первых молодых в гнезде можно найти 18 мая. Наибольшее количество птенцов появляется 26 мая, наиболее поздние птенцы — 1—3 июня.

Птенцы растут в гнезде 16 дней, причем всегда среди них заметна некоторая разновозрастность. Это указывает на то, что насиживание начинается в начале, а не по окончании кладки яиц.

Молодые покидают гнездо уже хорошо летающими. При осмотре некоторых гнезд было установлено, что старшие птенцы вылетают в направлении вверх от земли и с такой стремительностью, что их можно принять за взрослых птиц. Таких птенцов, впрочем, в гнезде бывает 1—2. Следующие птенцы при первом вылете летят типичным птенцовым полетом и садятся в траву, а последние 1—2 и вовсе почти не могут лететь.

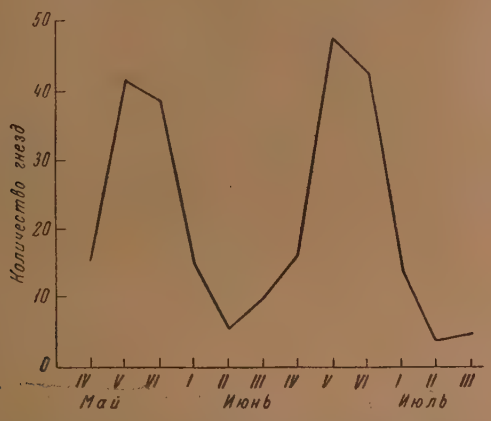


Рис. 1. Сроки гнездования полевых воробьев по пятидневкам. Указаны даты середины гнездования (вылупливание птенцов) по 258 гнездам

В первых числах июня, т. е. через 29—30 дней после начала первой кладки, в том же гнезде воробьи начинают вторую кладку. Первые молодые второго вывода появляются около 17 июня, массовое появление птенцов 24 июня, последние — около 3—5 июля. Вылет — в конце первой и во второй трети июля (рис. 1).

Количество яиц в кладке полевых воробьев сильно варьирует. 2, 3, 8 яиц бывает в единичных случаях, 4 и 7 яиц относительно часто, 5—6 — в 70% случаев (несколько чаще 6 яиц). Количество яиц в первой и второй кладках примерно одинаково. Среднее количество в обеих кладках 11,1 яйца.

Часть яиц гибнет; это — неоплодотворенные или захолодавшие яйца. «Болтуны» составляют 6,3% всех яиц, причем особенно много их во второй кладке — до 12% всех отложенных яиц. Таким образом, в обеих кладках у пары воробьев выводится в среднем (по наблюдениям в 180 гнездах) 10,4 птенца.

Учитывая гибель птенцов, потомство каждой пары воробьев за два вывода в среднем можно считать равным 10 молодым. Таким образом, к моменту перехода к самостоятельной жизни птенцов второго вывода (конец июля) численность воробьев по сравнению с весенней увеличивается в 6 раз.

Питание в гнездовой период

С наступлением гнездового периода взрослые воробьи частично переходят на питание насекомыми, однако в течение всего лета они потребляют семена или ягоды. В мае — июне в 18 желудках и зобах полевых воробьев из Тимашевских лесополос было найдено 168 различных мелких насекомых, главным образом жуков, и 61 семечко диких злаков и других растений [8].

Полевые воробьи кормят птенцов почти исключительно животной пищей. Воробьи приносили однодневным птенцам, как показали наблюдения у скворешниц, пауков. Воробьи, как и большие синицы [12], выдавливают в открытые рты птенцов внутренности пауков, оставшиеся же твердые части съедают сами. Со второго дня воробьята начинают получать гусениц, сначала мелких и средних размеров, а через несколько дней и крупных, например ильмовых ногохвостов длиной до 4—5 см. Со второго же дня, в качестве минерального питания, воробьи дают птенцам скорлупу яиц, чаще куриных, реже куропаточных или других птиц, мягкие известковые камешки, раковины моллюсков. Для перетирания пищи воробьи приносят птенцам мелкие камешки, обычно кварцевые.

По мере роста птенцов питание их становится все более разнообразным. С 5—6-дневного возраста птенцы едят уже и жуков, однако гусеницы и другие мягкие личинки (пилильщики) все же остаются главнейшим кормом. Основу питания воробьят первого вывода составляют личинки ткача-пилильщика (Dictyolyda reticulata), соснового пилильщика (Diprion pini), гусеницы ильмового ногохвоста (Exaereta ulmi), сосновой совки (Panolis piniperda), лесной пяденицы (Hipparchus papilionaria) и другие личинки, т. е. наиболее многочисленные в это время вредители леса. Во втором выводе наибольшее значение среди кормов птенцов приобретают различные прямокрылые. Значительно увеличивается также удельный вес жуков. Перечисленные корма составляют не менее 70—80% по массе всего питания птенцов.

Обращает на себя внимание некоторое преобладание в кормах вредителей сосны. В самом деле, от всех гнезд, расположенных на расстоянии до 100 м от сосновых насаждений, воробьи летали за кормом именно туда.

В питании птенцов ясно намечается сезонность кормов. Как правило, в желудках птенцов всегда преобладают те личинки, которых особенно много поблизости от гнезда. По мере закукливания того или иного вида насекомых, его место в питании занимает другой, наиболее многочисленный.

Избирательная способность к различным кормам, которая, по исследованиям Формозова и Осмоловской [15], ярко выражена у некоторых птиц, например у садовой овсянки, в значительно меньшей степени заметна у полевых воробьев. Из вредителей леса, имевших широкое распространение, воробьи не брали для корма птенцам только немногие виды.

Воробьи кормят птенцов в среднем 26 раз в течение часа или около 300 раз в течение суток. Это несколько чаще, чем кормят птенцов скворцы, и реже, чем большая синица (скворец — 21 раз в час, большая синица — 32 раза [11]). За каждый прилет воробей приносит одну крупную личинку, реже — несколько мелких насекомых. Таким образом, за 15 дней кормления птенцов (1 день — кормление пауками) пара воробьев прилетает к гнезду 4500 раз и приносит в гнездо не менее 400 личинок пилильщиков и гусениц.

Преимущественное питание воробьев вредными личинками насекомых в 1949 г. недостаточно показательно. Оно определялось массовостью перечисленных форм в данное время и в данном месте. Изучение пита-

ния воробья в различное время и в различных местах показывает, что это птица с необычайно широким диапазоном кормов. Это нужно считать вполне закономерным и неизбежным, если принять во внимание гнездовую колониальность воробьев.

На Болшевской биологической станции МГУ (Московская обл.) в питании птенцов первого вывода видное место занимают различные бабочки: капустная белянка, совки и др. (imago), которых воробьи довольно искусно ловят на лету. Преимущественное место в питании второго вывода птенцов всегда занимают прямокрылые, почти исключительно кобылки.

По данным Д. В. Померанцева, в Великоанадольском лесничестве главнейшее место в питании птенцов воробья занимали жуки. Из 103 желудков в 97 были жуки, всего 683 экземпляра, главным образом слоники (61%), а также щелкуны, листоеды, пластинчатоусые. Однако всего 129 жуков (17%) принадлежали к вредным видам. Значительное место в питании (4%) занимали полезные божьи коровки. Много было муравьев (118 встреч), попадались клопы, мухи, бабочки.

М. Д. Зверев в Алма-Ате вел наблюдения за кормлением птенцов воробьями у спущенных до небольшой высоты скворешен. Оказалось, что корм птенцов на 50% состоял из дождевых червей, на 20% — из ягод, на 12% — из вредных и на 10% из хозяйственно безразличных насекомых. 8% кормов не учтены из-за трудности определения.

Приведенные примеры с очевидностью показывают, насколько разнородно может быть питание птенцов воробья в зависимости от различных местных условий. При этом в нашем случае, в лесопосадках Камышинского агролесопункта в засушливое лето польза воробьев оказалась больше, чем это описано в других исследованиях.

Питание в межгнездовой период

Как только молодые воробьята покидают гнездо, они сразу переходят из разряда полезных птиц в число злейших вредителей полевых культур. В желудках птиц, отстрелянных на полях, уже в конце июня почти не было насекомых. Правда, значительную и иногда даже бо́льшую часть питания составляли семена сорных и диких растений, однако истребительная деятельность воробьев на посевах стала очевидной.

К концу июня пшеница находилась в стадии молочной зрелости. По мере созревания она все в большей степени повреждалась воробьями и в начале июля птицы кормились почти исключительно на посевах.

Среди сельскохозяйственных культур наибольший урон от воробьев терпят посевы проса, подсолнечника и конопли. Имеются данные по истреблению проса воробьями близ лесополос. На ленте поля шириной в 50 м, прилегающей к опушке леса, воробьи уничтожили около 25% урожая проса. Значительно более ощутимый урон урожаю проса был нанесен воробьями в 1948 г. в Камышинском агролесопункте. Здесь просо было посеяно в межполосном пространстве шириной всего около 60 м. Урожай ожидался очень высокий. Однако воробьи успели уничтожить урожай проса в межполосном пространстве в такой степени, что оказалось нерентабельным проводить уборку остатков урожая. В то же время просо на открытом поле совершенно не было затронуто воробьями, и урожай был собран полностью. В следующем, 1949 г. в межполосных полях агролесопункта просо не высевали вовсе, так как при обилии воробьев в этих местах просо оказалось совершенно нерентабельной культурой.

«На полях в системе полезащитных полос ведут специальную охрану ценных культур от нападения воробьев»,— пишет Мельниченко о Саратовской области. Колхозники Сталинградской области много времени и труда затрачивают на охрану посевов проса от воробьев, однако резуль-

таты отпугивания или даже отстрела этих вредителей невелики и значительная часть урожая погибает. Нужно отметить, что воробьи обмолачивают гораздо больше семян проса, чем объедают.

Это относится в той или иной мере и к другим культурам, кроме подсолнечника. Подсолнечник воробьи начинают повреждать, как только кожура семян начинает чернеть. Мелкие подсолнечники предпочитают крупным. В первую очередь повреждаются головки растения, расположенные вверх диском; если диск расположен вертикально, то сначала поедаются семена в верхней его части. В меньшей степени повреждаются растения с поникшими дисками, и, как правило, остаются целыми головки, расположенные горизонтально, зерновым диском вниз. Объясняется это большей или меньшей возможностью для воробья выклевывать семена, сидя на подсолнечнике, так как воробей не обладает большой цепкостью (как, например, синицы) и не может кормиться в перевернутом вверх ногами положении. Возможно, что различные сорта подсолнечника с более или менее поникшим положением зерновых дисков будут повреждаться воробьями в различной степени.

Менее охотно, чем просо и подсолнечники, воробьи едят пшеницу; однако они могут переключиться на питание главным образом этим злаком, если других, лучших кормов нет. Наблюдения за поведением воробьев на пшеничном поле проводились близ Камышина в 1949 г., на узких межполосных полях (такого же типа, как и то, на котором сеялось просо, уничтоженное воробьями в предыдущем году).

Первые повреждения относятся к 21 июня. Воробьи, скапливаясь на деревьях и кустах лесополосы, небольшими группами слетали на границу пшеничного поля и опушечного шлейфа, где и кормились на расстоянии 1—1,5 м в обе стороны от этой границы. Часть воробьев собирала только семена диких растений на опушке. Вся деятельность воробьев в течение дня в это время проходит в перелетах с кустов на поле и обратно, причем на поле они остаются значительно большее время, чем на деревьях.

Уже через неделю воробьи начали кормиться главным образом пшеницей и рассаживались на поле дальше от опушки, в пределах 10—15-метровой полосы. По мере выедания пшеницы воробьи переходили глубже и глубже на поле, а к 4 июля кормились уже и на середине его.

Анализ содержимого желудков 8 полевых воробьев, добытых в этот день в Камышинских полезащитных лесных полосах, показывает, что питание почти полностью состояло из молодых зерен пшеницы, которыми были набиты все желудки и зобы. Лишь в 3 желудках были также остатки мелких жучков и в одном (у старого воробья) — семена сорняков. Только зерна пшеницы были также в желудках нескольких домовых воробьев, добытых из общей стаи с полевыми.

Способ поедания пшеницы таков. Воробей садится на колос, выбирая наиболее наклонно расположенные растения. Под тяжестью птицы соломина сгибается до земли и воробей выклевывает зерна, стоя на земле и придерживая колос. Соломина при этом не ломается и, отпущенная воробьем, вновь выпрямляется. Поврежденное поле поэтому на первый взгляд имеет обычный вид, и только при рассмотрении колосьев можно обнаружить, что многие из них совершенно или частично пусты. В нашем случае уже к 4 июля (т. е. в результате деятельности только молодежи первого вывода) воробьи успели снять значительную часть урожая пшеницы. В 5-метровой полосе вдоль опушек до 90% всех колосьев были пустыми или поврежденными, причем 10% оставшихся нетронутыми колосьев почти без исключения относились к прямостоящим растениям с более или менее вертикально расположенным колосом. На такие растения воробью трудно садиться и трудно нагнуть их своей тяжестью. По мере удаления от опушки повреждения становились все

менее и менее заметными и на середине поля, т. е. в 30—40 м от ближайших опушек, достигали всего 10—20% и только местами доходили до 50%.

По мере уборки сельскохозяйственных культур воробьи все в большей степени переходят на питание семенами диких растений, причем значительное место среди них занимают семена полевых сорняков. В Камышинском районе к первой половине октября питание воробьев полностью состояло из этих кормов. В питании отмечены семена щетинника (Setaria) и других злаков, рыжика озимого (Camelina) и других крестоцветных, василька (Centaurea) и других сложноцветных, птичьей гречихи (Polygonum aviculare) и т. д. Щетинник — один из обычнейших сорняков проса. Два вида этого растения — щетинник сизый (S. glauca) и щетинник зеленый (S. viridis), как и самое просо,

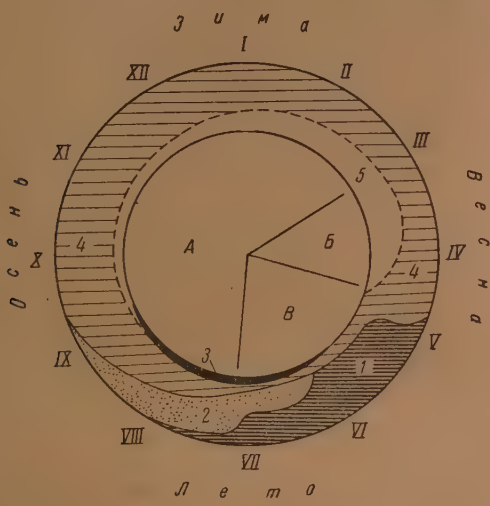


Рис. 2. Схема питания полевого воробья в течение года

1 — насекомые, *2* — семена полевых культур, *3* — ягоды, *4* — семена сорняков и диких травянистых растений, *5* — различные корма у жилья человека

А — период стай и кочевок, *Б* — предгнездовой период, *В* — гнездовой период

наиболее излюбленный корм воробьев. Это отмечено не только для Сталинградской области. В октябре в 9 из 12 желудков полевых воробьев, добытых в окрестностях Болшевской биостанции (Московская область), были найдены семена щетинника, причем по объему этот корм занимал более половины всех других кормов вместе взятых [птичья гречиха, лебеда (Atriplex), василек, мокрица (Stellaria media), гречишка развесистая (Polygonum lapathifolium) и др.].

Таким образом, с наступлением стайной жизни, после гнездования, т. е. в конце июня и в конце июля, воробьи резко меняют корма. С питания преимущественно насекомыми они переходят на растительную пищу, в течение месяца сильно вредят полям, затем, по мере уборки или даже только полного созревания некоторых культур, постепенно переходят на питание семенами диких растений, главным образом сорняков, и к началу осени их деятельность вновь можно считать полезной с точки зрения человека. Последние корма, вместе со случайными, которые птицы добывают у жилья человека, служат основой питания воробьев в течение всей осени, зимы и первой половины весны (рис. 2).

Общая оценка пользы и вреда, приносимых полевыми воробьями

Подведем итог хозяйственному значению воробья.

К положительным сторонам деятельности полевых воробьев могут быть отнесены следующие: 1) воробьи истребляют вредных насекомых при кормлении птенцов (май — июнь); 2) уничтожают большое количество семян сорняков (осень, зима, ранняя весна).

Отрицательных сторон в деятельности воробья значительно больше. Главнейшие из них: 1) воробьи сильно повреждают, а иногда и полностью уничтожают урожаи проса, подсолнуха, конопли, пшеницы и других ценнейших сельскохозяйственных культур (конец июня — сентябрь); 2) поедают ягоды в садах, снижая урожай, а в лесах, конкурируя с полезными птицами (лето и осень); 3) уничтожают относительно много, по сравнению с другими птицами, полезных насекомых (местами, май — июнь); 4) переносят на лапках амбарных клещей от одного зернохранилища к другому; 5) занимая дупла или искусственные гнездовья, препятствуют гнездованию наиболее полезных птиц дуплогнездников, а иногда и полностью вытесняют их; особенно часто это имеет место в полезащитных лесных полосах (апрель — июль); 6) поедают в большом количестве почки деревьев и кустарников, главным образом плодово-ягодных (зима); 7) кормятся за счет домашней птицы и скота и уничтожают зерно в хранилищах (зима); 8) загрязняют колодцы, в которых гнездятся (в некоторых местах, май — июль).

Не разбирая всех положительных и отрицательных сторон деятельности воробья, остановимся только на одной — повреждении посевов. Как бы ни велика была польза воробья, тот факт, что он способен иногда полностью уничтожить посевы на значительных площадях и в отдельных случаях даже вынуждает исключать из севооборотов ценные сельскохозяйственные культуры, заставляет сделать единственный возможный вывод: полевой воробей нетерпим в полезащитных лесных полосах и во всех тех местностях, где в благоприятных для птиц природных условиях их численность становится высокой.

Дальнейшим этапом исследований будет разработка методики наиболее рентабельных способов истребления воробьев в целях резкого снижения численности этих птиц там, где сейчас они занимают господствующее положение среди других мелких птиц.

Литература

1. Аринкина Т. и Колесников В. И., Дальнейшие наблюдения над биологией воробья и над приносимым им вредом, Бюлл. Ср.-Аз. гос. ун-та, № 16, 1928.— 2. Благосклонов К. Н., Охрана и привлечение птиц, полезных в сельском хозяйстве, Учпедгиз, 1949.— 3. Васильчук А. Н., Опыт привлечения птиц в искусственные гнездовья, Труды по лесн. опытн. делу в России, вып. 55, 1915.— 4. Зверев М. Д., Питание птиц и методика его исследования, Природа, № 8, 1939.— 5. Кашкаров Д. Н., Фосс А. П. и др., Наблюдения над биологией воробья и над приносимым им вредом, Бюлл. Ср.-Аз. гос. ун-та, № 13, 1926.— 6. Кнорре Е. П., Опыт привлечения в очаги сосновой пяденицы насекомоядных птиц, как мера борьбы с этим вредителем. Научно-метод. записки Главн. управл. по заповедникам, вып. IX, 1947.— 7. Масайтис А. М., Заметки о вреде воробья в Каменском районе, Труды по защите растений Сибири, т. I, 1931.— 8. Мельниченко А. Н., Полезащитные полосы и размножение животных полезных и вредных для сельского хозяйства, Моск. об-во испыт. природы, 1949.— 9. Померанцев Д. В., Материалы по исследованию желудков птенцов у большой синицы и полевого воробья, Природа, № 6, 1938.— 10. Прекопов А. Н., Некоторые сведения из биологии сизоворонки, Труды Ворошиловского пединститута, т. II, Пятигорск, 1940.— 11. Промптов А. Н., Птицы в природе, изд. 2-е, Учпедгиз, 1949.— 12. Промптов А. Н. и Лукина Е. В., Опыты по изучению биологии и питания большой синицы в гнездовой период, Зоол. ж., вып. 5, 1938.— 13. Русинова Т., Питание воробьев по анализу желудков, Бюлл. Ср.-Аз. гос. ун-та, № 13, 1926.— 14. Смирнов Н. М., Роль птиц в борьбе с вредителями сада, Садоводство, № 9, 1940.— 15. Формозов А. Н., Осмоловская В. И., Благосклонов К. Н., Птицы и вредители леса, Моск. об-во испыт. природы, 1949.— 16. Шапошников А. П., 45-летний опыт защитного лесоразведения на каштановых почвах юго-востока, Сталинград, 1948.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

ГРЫЗУНЫ — ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСНЫХ ПОСАДОК СТАЛИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. В. БАШЕНИНА

Институт зоологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Вредная деятельность грызунов в искусственных лесных насаждениях юга изучена очень мало, между тем осуществление сталинского плана облесения засушливых областей требует детального знания всех врагов леса для успешной борьбы с ними. Литературные данные по этому вопросу большей частью относятся к зоне более или менее сплошных лесов или к степным лесничествам Украины. Сведения о деятельности грызунов именно в степных посадках можно найти у Силантьева [12], Волчанецкого [3, 4], Сокура [13], Мальчевского [8], Мельниченко [9] и в ряде мелких заметок различных авторов, однако детальные регулярные наблюдения отсутствуют.

Летом 1949 г. мною начато изучение грызунов-вредителей в районе государственной лесной полосы Камышин — Сталинград (Сталинградская область).

Основной задачей первого года работы было изучение характера фауны естественных и искусственных насаждений, поскольку для разработки мер борьбы необходимо знать: какие виды, в каких условиях переходят в искусственные посадки, какие грызуны вредят в посадках различного возраста и с какими видами надо бороться с первого года существования госполосы.

Нами был обследован ряд лесных насаждений Сталинградской области[1]: на правобережье Волги — Камышинский лесной питомник (где велись длительные стационарные наблюдения), Камышинская селекционная станция, Плюгаревский лесной питомник и 7-й участок Сталинградского зеленого кольца; на левобережье — Быковские лесные полосы.

Из естественных лесных насаждений (на правом берегу) обследованы: Сестренкинская лесная дача (имеющая и искусственные посадки), Таловская и Липовская «березовые балки», Прямая балка, пойменный лес реки Балыклейки. В начале лета была совершена краткая поездка в Арчединский песчаный массив на левом берегу Дона и осенью такая же краткая поездка по маршруту Сталинград — Степной — Дивное — Буденновск — Каспийск — Астрахань — Сталинград.

Собранные материалы позволили составить представление о том, какие виды грызунов в условиях Сталинградской области будут основными вредителями государственной лесной полосы.

В 1949 г. в Сталинградской области численность массовых видов мелких грызунов в открытых биотопах была чрезвычайно мала. Возможно,

---

[1] В учете грызунов на трассе принимали участие А. Н. Солдатова и студентка Н. Ратнер.

Описание посадок см. у Бодрова [2], Шапошникова [15] и др.

что одной из основных причин этого была четырехлетняя засуха, достигшая максимума именно в 1949 г. (например, в районе Камышина за 1948/49 сельскохозяйственный год выпало всего 40% многолетнего среднего количества осадков). Исключение составлял только малый суслик (Citellus pygmaeus Pall.), встречавшийся местами в очень большом количестве. Максимальная плотность его была на степных водоразделах и в общем, при глазомерной оценке с автомобиля, увеличивалась к югу на протяжении трассы. Сравнительно многочислен был серый хомячок (Cricetulus migratorius Pall.). В открытых полях из мелких грызунов встречалась только степная пеструшка (Lagurus lagurus Pall.); ей принадлежат норы «полевок и мышей» на селекционной станции (табл. 1).

Таблица 1

Плотность нор грызунов на открытых участках (среднее число выходов на 1 га)*

Место учета	Учтенная площадь в га	Суслик	Хомяк	Б. тушканчик	Серый хомячок	Полевки и мыши	Число колоний слепушонки
Камышинский питомник с окрестностями							
Водоразделы	1,2	255,3	—	—	1,8	—	—
Склоны оврагов	0,8	169,3	—	—	3,2	6,4	4,8
Опушки и поляны	0,5	121,2	—	—	12,5	47,0	31,2
Залежи	1,2	128,8	—	0,8	2,5	10,1	0,8
Зерновые	5,0	23,0	—	0,2	1,2	4,7	0,2
Травы	4,1	47,1	—	0,7	6,1	4,4	0,4
Селекционная станция							
Зерновые	8,8	13,5	0,8	0,7	0,7	11,3	—
Травы	8,0	57,1	0,2	0,8	16,2	23,1	1,1
Бахчи	1,0	12,0	—	1,0	—	6,0	—

* Поскольку нежилые норы очень быстро заносятся песком, подсчитывались все норы с хорошими выходами. На селекционной станции число нор хомяка, хомячка и тушканчика может быть несколько занижено.

Домовая мышь (Mus musculus L.) и обыкновенная полевка (Microtus arvalis Pall.) летом на открытых полях совсем не были встречены, осенью единичные экземпляры попадались в скирдах (Камышин, селекционная станция, Сестренки). В питомнике, на полях, защищенных полосами, летом, до уборки урожая, максимальные уловы зверьков на 100 ловушко-суток (на отдельных линиях) были: обыкновенной полевки — 9,5, домовой мыши — 13,3; однако после уборки они здесь совершенно исчезли. Интересно, что на обработанных землях не только у мелких зверьков, но и у суслика максимальная плотность была на посевах многолетних трав (см. табл. 1), что связано, видимо, с засухой. На предпочтение сусликами посевов трав по сравнению с другими культурами указывает также Б. К. Фенюк [14].

В лесных насаждениях плотность мелких грызунов была значительно больше, причем в посадках правобережья, расположенных на ровных местах (питомники), количество грызунов было меньше, чем в облесенных оврагах, где менее всего сказалось влияние засухи (табл. 2).

В Быковских лесных полосах, на левобережье Волги, плотность грызунов оказалась больше, чем в байрачных лесах правого берега. Отчасти

Таблица 2

Плотность населения грызунов по уловам в плашки в различных лесных насаждениях (среднее на 100 ловушко-суток)

Место учета	Количество зверьков на 100 л.-с.	Преобладающий вид
7-й участок Сталинградского зеленого кольца	3,0	Домовая мышь
Селекционная станция	6,0	Желтогорлая мышь и хомяк
Камышинский питомник:		
лесополосы	3,0	Домовая мышь
лесной массив	6,4	Обыкновенная полевка
облесенные овраги	7,3	Желтогорлая мышь
Плюгаревский питомник	10,3	Лесная мышь
Сестренкинская дача	13,1	Желтогорлая мышь
Липовская «березовая балка»	13,3	„ „
Таловская „ „	20,0	„ „
Прямая балка	16,3	„ „
Пойма р. Балыклейки	17,0	Лесная мышь
Левобережье Волги:		
Быковские полосы	24,4	„ „
Пойма Дона, левый берег:		
лес с озерами и старицами	17,8	Водяная крыса
древесные и кустарниковые посадки на лугу	19,0	Лесная мышь

это может объясняться тем, что полосы эти в период засухи служат единственным убежищем на многие километры ровной степи и в течение многих лет (посажены в 1911 г.) «вобрали» население прилегающих к ним участков. Очень важную роль сыграла сильная захламленность полос, почти лишенных ухода.

В обследованной части поймы Дона в 1949 г. был максимум численности водяной крысы (Arvicola terrestris L.). Например, на берегах пойменных озер у хутора «Выезд» количество кормовых столиков крысы достигало пяти-шести на 1 м^2; местами все осоковые заросли на протяжении многих метров были сплошь усеяны ее погрызами. Примерно такая же плотность была на берегах изолированных зарастающих водоемов в песках (например, у Любимовского кордона). Немного меньше была плотность на берегах ручья перед хутором «Лебяжий».

Количество мелких зверьков в пойме Дона было также довольно значительно, хотя далеко не достигало максимума (учеты у хуторов «Лебяжий», «Выезд», «Вилтов»).

В небольших лесных насаждениях, отделенных от основного массива пойменного леса, плотность грызунов была немного больше (табл. 2).

Видовой состав грызунов, населяющих изолированные лесные острова, очень разнообразен. В байрачных лесах были встречены: желтогорлая (Apodemus flavicollis Melch.), лесная (Apodemus sylvaticus L.), полевая (Apodemus agrarius Pall.) и домовая мыши, обыкновенная и рыжая (Clethrionomys glareolus Schreb.) полевки (последняя только в Таловской «березовой балке»), обыкновенный хомяк (Cricetus cricetus L.), лесная соня (Dyromys nitedula Pall.) (табл. 3), на окраинах — слепушонка (Ellobius talpinus Pall.). Следовательно, фауна их слагается из настоящих лесных видов и видов открытых пространств умеренного климата. В искусственных насаждениях — питомниках и лесных полосах — те или иные виды могут выпадать, что связано с целым

рядом причин: составом и густотой древесных пород, микроклиматом, особенностями почвы и почвенного покрова и т. п. В высокоствольных разреженных насаждениях, без подлеска, например, в чистых сосновых культурах, грызуны в данном случае не встречались. Избегали они также чистых тополевых посадок: в Сестренкинской даче, на участке, где господствовал тополь, был встречен только хомяк. В балке около Аршань-Зельмени (Ергени) в тополевой посадке, грызунов совершенно не было, хотя рядом, в смешанных зарослях, плотность их была довольно значительна. В посадках белой акации лесные грызуны встречались только в оврагах (где акация граничила с другими породами), но в роще на высоком плато берега Волги, они совершенно отсутствовали. Чистых посадок желтой акации все грызуны избегают, что отмечалось и в литературе (Волчанецкий [3]). Наиболее густо заселены смешанные лиственные насаждения, особенно при наличии дуба, желуди которого служат для грызунов одним из лучших кормов.

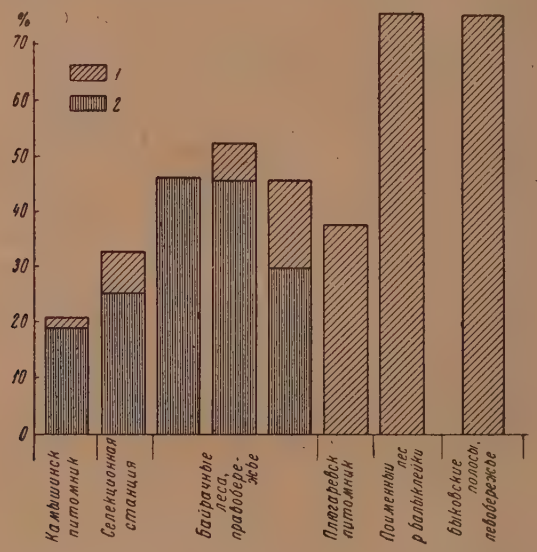


Рис. 1. Соотношение лесной и желтогорлой мышей в лесных насаждениях между Камышиным и Сталинградом

1 — лесная мышь, *2* — желтогорлая мышь

Следует немного остановиться на особенностях изолированных популяций байрачных лесов. По материалам краткого предварительного обследования можно отметить очень немногое. Наиболее тесно связана в своем распространении с байрачными дубравами желтогорлая мышь, вне дубрав встречавшаяся здесь только в старых, запущенных фруктовых садах с густым кустарником (например, на селекционной станции) [2]. Интересны взаимоотношения ее с близким видом — лесной мышью. Там, где оба вида встречаются вместе, желтогорлая всегда многочисленнее и до некоторой степени вытесняет лесную. В насаждениях, где нет

[2] Не вполне ясно систематическое положение мыши, пойманной в Ставропольском крае, в садах у хуторов «Величаевка» и «Кочубей». Она обладает всеми внешними признаками Apodemus flavicollis Melch., отличаясь от нее только меньшей величиной. Сходная кавказская форма выделяется П. А. Свириденко в особый вид A. fulvipectus Ogn., но Б. С. Виноградовым считается A. sylvaticus fulvipectus Ogn. Выяснение этого вопроса, видимо, возможно только после получения больших серий.

Таблица 3

Видовой состав грызунов, встреченных в искусственных и естественных лесных насаждениях Сталинградской области в 1949 г.*

Виды грызунов	Правобережье Волги, участок Камышин — Сталинград						Левобережье Волги	Левобережье Дона у Арчединских песков			Аршань-Зельмень, байрачный лесок
	байрачные леса	пойменный лес р. Балыклейки	искусственные насаждения					пойменный лес	древесные и кустарниковые насаждения на лугах	пескоукрепительные посадки	
			Камышинский питомник	Камышинская селекционная станция	Плюгаревский питомник	Сталинградское зеленое кольцо, 7-й участок	Быковские полосы				
Dyromys nitedula Pall.	оч. об.	—	об.	—	об.	—	—	?	—	—	—
Apodemus flavicollis Melch.	оч. об.	—	об.	об.	—	—	—	об.	—	—	—
A. sylvaticus L.	об. или р.	оч. об.	р.	р.	оч. об.	—	оч. об.	об.	оч. об.	ед.	?
A. agrarius Pall.	об.	об.	р.	—	об.	—	—	?	—	—	—
Mus musculus L.	об. или р.	—	оч. об.	об.	об.	об.	р.	—	?	—	—
Clethrionomys glareolus Schreb.	ед. **	—	—	—	—	—	—	об.	—	—	—
Microtus arvalis Pall.	об.	об.	об.	об.	об.	—	об.	оч. об.	об.	—	оч. об.
M. socialis Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	об.
Lagurus lagurus Pall.	—	—	—	р.	—	—	—	—	—	—	—
Cricetus cricetus L.	об.	?	—	оч. об.	?	—	об.	—	—	—	?
Cricetulus migratorius Pall.	—	—	об.	р.	?	?	—	—	—	об.	—
Allocricetulus eversmanni Br.	—	—	—	—	—	—	об.	—	—	—	—
Arvicola terrestris L.	—	—	—	—	—	—	—	оч. об.	—	—	—
Citellus pygmaeus Pall.	—	—	р.	об. ***	—	ед.	—	—	—	—	—
C. suslicus Gueld.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р.	—
Ellobius talpinus Pall.	об.	—	об.	?	р.	—	об.	—	—	р.	р.
Spalax microphthalmus Gueld.	—	—	—	—	—	—	—	—	р.	—	об.
Sicista subtilis Pall.	—	—	ед.	—	—	—	—	—	—	—	—
Allactaga jaculus Pall.	—	—	—	ед. ***	—	—	—	—	—	—	—
Scirtopoda telum Licht.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ч. об.	—
Dipus sagitta Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	р. *****	—
Lepus europaeus L.	—	—	об. ****	—	—	—	—	—	—	—	—

Обозначения: оч. об. — вид очень обычен, во время учета преобладал; об. — вид обычен; р. — вид редок; ед. — найден один экземпляр или, одна жилая нора.

* В таблице приведены данные только для лесных насаждений, без подразделения на возрасты посадок. ** Найдена только в Таловской «березовой балке». *** Встречены только на однолетних посадках дуба. **** Встречался в полосах на отдыхе. ***** Найдена жилая нора, следы встречаются не часто.

плодоносящих дубов и вообще деревьев и кустарников с крупными семенами и, следовательно, отсутствует желтогорлая мышь (например, в пойменном лесу р. Балыклейки, где преобладали ивы), на первое место выступает лесная (рис. 1). Последняя в Нижнем Поволжье вообще распространена значительно шире, что объясняется ее большей экологической пластичностью. Этот зверек может жить не только в мелких лесных островках, но и в пятнах кустарников среди степи (Бажанов [1], Ерофеев [6]), что дало ему возможность продвинуться на юг значительно дальше желтогорлой мыши (на левобережье Волги Apodemus sylvaticus найдена в Рын-песках, около гор. Урды — Ралль [11]).

Роль байрачных лесов как стаций переживания в засушливые годы особенно ясно выступает при сравнении динамики численности. На рис. 2 даны летние и осенние учеты грызунов, проведенные в одних и тех же местах, причем для каждого учета показан видовой состав (в процентах к общему числу грызунов). Как в Камышинском питомнике, так и на селекционной станции осенью количество грызунов заметно уменьшилось, в то время как в байрачной дубраве Сестренкинской дачи наблюдалось нормальное увеличение численности к осени. Причина такого различия заключается, повидимому, в том, что условия существования, как микроклиматические, так и кормовые в байрачном лесу более благоприятны (в питомнике урожай желудей был минимален, в Сестренках — значительно больше). Это обусловило более нормальный ход размножения, а следовательно, и сезонной динамики.

Байрачные леса отчасти служат для мышей и полевок убежищем от хищников, не только пернатых, но и наземных. Материалы по питанию лисицы, собранные в Таловской «березовой балке» у норы с выводком (обработаны В. И. Осмоловской), показали, что лесные грызуны, ловившиеся в количестве 20 на 100 ловушко-суток, составляли всего 2% кормов; притом встречены только мыши, хотя M. arvalis в этой балке также была обычна. Основу питания составляли сравнительно легко доступные, массовые виды степных грызунов: суслик (55% от общего числа экземпляров), заяц (Lepus europaeus Pall.), тушканчики. Меньшая гибель от хищников способствует сохранению повышенной плотности грызунов в байрачных лесах, даже в периоды депрессии.

Обращает на себя внимание сильная зараженность мышей гельминтами. Может быть, в какой-то мере, здесь сказались погодные условия, но основная причина заключается, видимо, в большой скученности. Для некоторых видов, по которым есть сравнительные материалы, можно проследить, что в местах с большей плотностью число зараженных особей значительно выше (табл. 4).

Таблица 4

Изменение процента зараженности эндопаразитами в зависимости от плотности населения

	A. flavicollis		A. sylvaticus			M. arvalis		
	Лесн. пит.	Байр. леса	Лесн. пит.	Байр. леса	Быково	Лесн. пит.	Байр. леса	Быково
Число вскрытий	28	33	6	12	46	36	9	14
Среднее колич. зверьков на 100 ловушко-суток	0,8	5,7	0,2	4,3	17,7	1,1	2,0	5,3
% глистных инвазий	7,0	36,3	1 из 6	0	43,4	0	0	7,1
% кокцидиоза	10,7	33,3	1 из 6	8,3	23,9	43,3	77,7	57,1

К сожалению, число данных невелико, так как исследования пищеварительного тракта на зараженность гельминтами производились далеко не всегда, особенно в экспедиционных условиях. У лесной мыши отмечены два случая одновременного заражения ленточными и круглы-

ми червями, что бывает довольно редко. У обыкновенной полевки всего один раз были найдены круглые глисты, но именно там, где плотность ее была наибольшей. Относительно мышей, вообще значительно реже болеющих кокцидиозом, можно заметить, что процент зараженных особей также увеличивается в местах с большей плотностью населения. Что касается полевки, то этот вид при любой плотности всегда имеет очень большой процент кокцидиозных особей, что объясняется, видимо, иными условиями заражения этими паразитами.

В условиях более или менее сплошных лесов сильные глистные инвазии обычно служат показателем скорого (к следующей весне) снижения численности. Можно предположить, что в некоторых байрачных лесах и полосах (например, в Быкове), где была большая плотность и

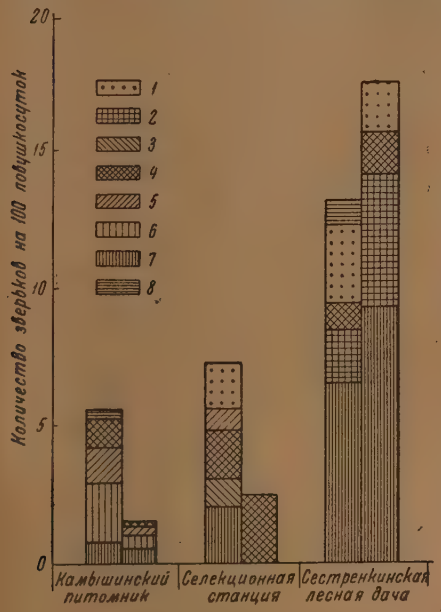


Рис. 2. Различия сезонной динамики численности грызунов в лесных питомниках и байрачных лесах

1 — хомяк, *2* — полевая мышь, *3* — лесная мышь, *4* — обыкновенная полевка, *5* — серый хомячок, *6* — домовая мышь, *7* — желтогорлая мышь, *8* — прочие виды

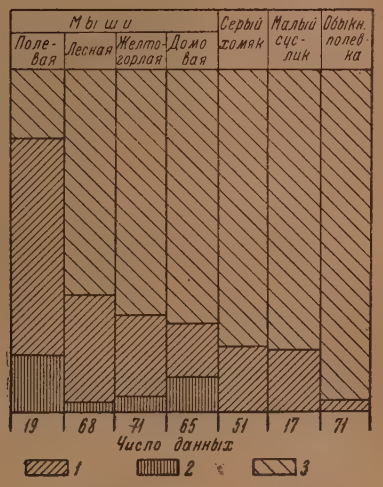


Рис. 3. Соотношение животной и растительной пищи в желудках различных видов грызунов (число встреч в процентах от общего количества исследованых желудков)

1 — желудки с примесью беспозвоночных, *2* — желудки, наполненные одними беспозвоночными, *3* — желудки, наполненные растительными кормами

максимальная зараженность, в 1950 г. будет снижение численности. С другой стороны, возможно, что в данных условиях количество глистных инвазий всегда несколько повышено и этот признак не может служить для прогнозов. Для выяснения этого вопроса, как и многих других, необходимы многолетние наблюдения.

Интересной особенностью кормового режима грызунов байрачных лесов и лесных полос является употребление сравнительно большого количества животной пищи. Число встреч ее в желудках различных видов грызунов колебалось от 1,4 до 76,3% (больше всего у полевой и лесной мышей, затем желтогорлой мыши и хомяка — рис. 3). К наиболее важным (среди грызунов) истребителям насекомых здесь, как и в других местах, относится лесная соня.

В числе различных беспозвоночных, поедаемых грызунами, встречен ряд вредных насекомых: куколка восточного майского хруща

(Melolontha hippocastani F.), златка (не определена), гусеницы лесной пяденицы [Biston (Licea) hirtaria] и совки (не определены), бескрылая кобылка (Podisma pedestris) и ряд не определенных личинок и гусениц. Количество уничтожаемых вредителей может быть велико. В этом году многочисленна была лесная пяденица, и гусеницы ее в большом числе поедались всеми мышами, лесной соней (соня и желтогорлая мышь могут поедать ее и на деревьях), хомяком, хомячком и даже сусликом (гусеницы пяденицы были в желудках сусликов, пойманных в глубине 20-летних Камышинских полос под вязами). Пока трудно оценить истинную роль грызунов в уничтожении массовых видов вредных насекомых [3], но можно предположить, что полное истребление грызунов в байрачных лесах (предлагаемое некоторыми зоологами) могло бы привести к неожиданным результатам. Грызуны пока не уничтожили ни одного байрачного леса, а может быть даже способствовали до некоторой степени их сохранению. Борьба с лесными грызунами более актуаль-

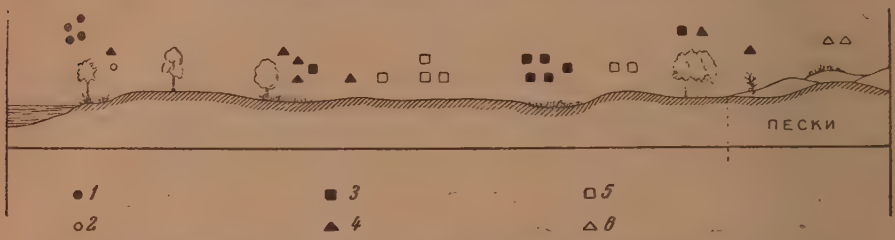


Рис. 4. Распределение грызунов на участке между пойменным озером р. Дона и Арчединскими песками (около 500 м)

1 — водяная крыса, *2* — домовая мышь, *3* — обыкновенная полевка, *4* — лесная мышь, *5* — малый суслик, *6* — емуранчик

на в больших дубравах, где собирается посевной материал и где «мыши» являются серьезнейшими конкурентами человека, собирая урожай раньше и быстрее его.

При близком соседстве резко контрастных биотопов, например там, где пески подходят к пойме, лесная фауна тесно соприкасается со степной. Как пример можно привести схему распределения грызунов в окрестностях хутора «Выезд» (на Дону). На рис. 4 дан разрез от пойменного озера Дона, с густыми осоковыми зарослями, кустарниками и группами деревьев, через постепенно повышающуюся сухую часть луга (также с куртинами деревьев) — к массиву Арчединских песков. Берега озера густо заселены водяной крысой, в осоковых зарослях были пойманы также лесная и домовая мыши. В 100 м от берега, на возвышенной части луга, начинаются поселения малого суслика. В понижениях рельефа, заросших полынью, а также в траве под отдельными группами деревьев (вплотную подходящими к пескам) пятнами расположены колонии обыкновенной полевки. Лесная мышь была встречена как в понижениях, вместе с полевкой, так и на сухих участках с выжженной солнцем растительностью, заселенных сусликом (кормящая самка была поймана в капкан, поставленный у сусликовой норы), и даже в редком ивняке у начала песков, в непосредственном соседстве с емуранчиком (Scirtopoda telum Licht.).

Лесные посадки в степи быстро осваиваются степными грызунами. К видам, переходящим на открытые травянистые участки насаждений, относится слепушонка. В большинстве случаев ходы ее концентрируются по опушкам и полянам, иногда частично могут проходить и под деревья-

[3] В литературе есть указание на уничтожение «мышами» вредной черепашки в местах ее зимовок в Хоперском заповеднике (Клейненберг [7]) и на поедание черепашки серым хомячком на Украине (Волчанецкий [3]).

ми (например, в Таловской «березовой балке» заходили на 10 м в глубь дубравы). В Камышинском питомнике слепушонка в изобилии встречалась на полянах, со всех сторон окруженных лесом. По наблюдениям в Аршань-Зельмени и на Дону также ведет себя слепыш (Spalax microphthalmus Gueld.) (на обилие слепыша в полезащитных насаждениях указывают Волчанецкий [3], Высоцкий [5]). Общественная полевка (Microtus socialis Pall.) была встречена на открытых травянистых участках облесенной балки Аршань-Годжар рядом с деревьями. Поселения ее находились в близком соседстве с норами M. arvalis, жившей в наиболее сырых участках. То же самое наблюдалось в садах у хутора «Величаевка». По данным Сокура [13], на Украине она многочисленна в молодых посадках.

Хомячки селятся как на межполосных полях, так и по опушкам, полянам и разреженным участкам лесных насаждений. Нередко в эти места приходят кормиться хомячки с соседних целинных участков. Например, в Быковских полосах эверсманнов хомячок (Allocricetulus eversmanni Br.) таскал семена дыни с межполосных бахчей в свою нору, расположенную в степи в 300 м от посадки. Как эверсманнов хомячок на левом берегу Волги, так и серый хомячок на правобережье составляют один из основных компонентов фауны «степных» лесных полос.

Малый суслик селится на опушках полос и даже сплошных массивов, причем иногда забегает кормиться в полосы. В лесных полосах была поймана также степная мышевка (Sicista subtilis Pall.). Что касается молодых посадок, особенно одно-двухлетних, то в Сталинградской области основное население их составляют именно степные грызуны: малый суслик, степная пеструшка, хомячки, в некоторых случаях большой тушканчик (Allactaga jaculus Pall.) (была найдена одна нора на однолетней посадке дуба; весьма вероятно, что и на других посадках, в аналогичных условиях, могут встречаться норы тушканчика).

Именно суслик и тушканчик были отмечены нами как вредители желудей в степных посадках.

При заселении молодых посадок основной приманкой для грызунов служат, повидимому, покровные зерновые культуры. Например, в гнездовой посадке дуба с пшеницей на селекционной станции плотность нор суслика была почти в четыре раза больше, чем на посадке с бахчами (27,8 против 7,5).

В пескоукрепительных посадках, где условия существования сильно отличаются, к вредным грызунам можно отнести емуранчика, серого хомячка, слепушонку, местами крапчатого суслика (Citellus suslicus Gueld.) и лесную мышь. В Астраханской области к ним присоединяются песчанки. Повидимому, основной вред заключается здесь не столько в непосредственном повреждении древесных пород (шелюги и т. п.), сколько в уничтожении травянистого покрова, скрепляющего пески.

Следует отметить, что крапчатый суслик в исследованном районе был встречен только в Арчединских песках. Находка его у хутора «Вилтов» представляет самую восточную точку встреч этого вида в данном районе (по широтному Дону). Здесь оба суслика (малый и крапчатый) живут в тесном соседстве, занимая, однако, совершенно различные биотопы. Норы крапчатого суслика были расположены в верхней части песчаного бархана на открытом месте, но вблизи зарослей шелюги. Ближайшее поселение малого суслика было на злаково-полынковой площадке, примыкающей к тем же пескам на обрыве над Доном. Норы располагались главным образом на уплотненных участках, занятых ранее домами (плотность была значительна: 156 выходов на площадке в 0,6 га). Видимо, крапчатый суслик, так же как и малый, может заселять однолетние посадки и вредить на них. Вероятно, к этому виду относится сообщение Пухальского [10] о повреждении сусликом желудей.

Таким образом, фауна водораздельных степных посадок слагается как из лесных, так и из степных видов грызунов, причем те или иные из них преобладают в зависимости от возраста посадки; иными словами, для каждого возраста посадки будет своя группа вредителей.

В табл. 5 приведены данные по видовому составу грызунов в полосах различного возраста. Следует отметить, что вследствие сильной засухи многие виды были очень узко ограничены в своем распространении; во влажные годы и при большей численности молодые посадки будут больше заселены.

Таблица 5

Видовой состав грызунов в лесных полосах различного возраста

Место	Возраст и характер посадки	Виды грызунов
Селекционная станция	Однолетняя посадка дуба гнездовым способом	Малый суслик, степная пеструшка, большой тушканчик
Окрестности Камышина	3—4 года, редкая полоса. Вяз, желтая акация	Серый хомячок, временные норы суслика
Селекционная станция	10 лет, смешанная посадка. Вяз, клен, акация и т. д.	Степная пеструшка
Камышинский питомник	14—15 лет. Лох, вяз, яблоня, терн, желтая акация, жимолость	Серый хомячок, домовая мышь, желтогорлая мышь (в начале полос, близ леса)
Там же	20 лет. Вяз, яблоня, ясень желтая акация, молодые дубы (редко)	Серый хомячок, обыкновенная полевка; забегают малый суслик (норы в 0,5—1 м), степная мышевка
„ „	25 лет. Вяз, дуб, клен, яблоня, лох, желтая акация, жимолость, аморфа. Примыкают к лесу	Серый хомячок, обыкновенная полевка, домовая, желтогорлая, лесная мыши, лесная соня (в начале полос)
Быково (левобережье)	38 лет. Очень разнообразный состав. Основные: вяз, лох, ясень, клены, тополь, яблоня и т. д.	Лесная и домовая мыши, обыкновенная полевка, хомяк, эверсманнов хомячок, слепушонка

Мыши, наиболее опасные при посевах (особенно желудей), в данных условиях, на госполосе, не будут играть никакой роли. В первый год существования водораздельная посадка заселяется степными видами, которых не отпугивает пахотная земля: малым сусликом, серым хомячком, степной пеструшкой, иногда большим тушканчиком (не вполне ясна роль мелких тушканчиков, которые в некоторых случаях также могут проявить себя как вредители).

Обыкновенная полевка, на западе вредящая посадкам до 10-летнего возраста, здесь может быть опасна только в годы очень большой численности [4], когда она может быстро заселить посевы лесополосы (при наличии, однако, соприкасающихся с ними резерватов). Эта полевка слишком требовательна к затенению и почвенному покрову и не может жить на чистой степной посадке. В южных районах в какой-то мере ее, может быть, заменит пеструшка, еще южнее — общественная полевка, но вопрос о деятельности этих видов в посадках еще не ясен.

Домовая мышь, так же как и полевка, будет одним из вредителей покровных культур в годы большой численности. Оба эти вида, раз поселившись на полосе, при благоприятных для них условиях будут постоянными компонентами ее фауны.

[4] Поскольку в этом году у нее был минимум, ближайшего размножения можно ожидать не ранее 1951—1952 гг.

По мере роста посадки степные грызуны будут постепенно отсеиваться, сохраняясь лишь по опушкам и на межполосных полях.

Возможно, что в подрастающей полосе серьезный вред будет приносить заяц-русак, который в 1949 г. был очень многочислен. Наблюдений его вредной деятельности не было сделано, поскольку работа продолжалась только с мая по октябрь.

Из лесных видов в посадке первой появляется лесная мышь; что касается таких вредителей, как желтогорлая мышь и лесная соня, то они, повидимому, будут жить только в хороших полосах с плодоносящими деревьями и густым кустарниковым ярусом. Не ясным осталось — посадки какого возраста заселяет хомяк. Во всяком случае он прекрасно живет в изолированных старых полосах (Быково), а на посевах полосы может появиться в первый же год.

В общем, во взрослой широкой полосе, при хорошем росте ее и недостаточно тщательном уходе, фауна грызунов вполне будет соответствовать фауне современных байрачных лесов и небольших питомников. Вредная деятельность грызунов здесь будет заключаться в задерживании естественного возобновления, но даже при больших размерах вреда грызуны не будут угрожать существованию полосы.

Из всего сказанного можно сделать следующий вывод: в исследованных районах для государственной лесной полосы, проходящей по степным водоразделам, основную опасность представляют не лесные, а степные виды грызунов. Именно на них следует сосредоточить внимание и проводить истребительные мероприятия в широком масштабе еще в период подготовки трассы — до начала посадочных работ.

Изучение погрызов грызунов, остатков на кормовых столиках, запасов, у некоторых видов содержимого защечных мешков, позволило установить повреждения семян, плодов и проростков следующих пород: сосны, дуба, вяза, татарского, американского и остролистного кленов, различных видов ясеня, белой и желтой акации, ивы, лоха, дикой яблони и всех культурных плодовых деревьев, степной вишни, терна, боярышника, шиповника, ежевики, татарской жимолости, скумпии (редко), гледичии (неизвестен вид вредителя), тамарикса.

Поскольку в этом году грызунов было очень мало, трудно дать исчерпывающие повидовые списки повреждений; поэтому я укажу только вредителей наиболее важной породы — дуба. Желуди поедают все четыре вида мышей (в меньшей степени домовая); лесная соня, хомяк, рыжая полевка (здесь не имеющая значения вследствие своей редкости), в небольшой степени — обыкновенная полевка, в посевах на степных участках — малый суслик и большой тушканчик, возможно — хомячок [5].

При выкапывании проросших желудей повреждаются и ростки, однако специального повреждения только надземной части молодых дубков в этом году наблюдать не приходилось.

Грызуны особенно опасны для посадок в первые годы, когда уничтожение высеянных семян или ростков угрожает существованию полосы. Поэтому чрезвычайно важно не допустить появления вредных грызунов на однолетних посадках.

Выводы

1. В Сталинградской области байрачные леса служат основной стацией переживания большинства грызунов в засушливые годы. Фауна этих лесов слагается из настоящих лесных видов и видов открытых пространств умеренного климата.

---

[5] Не исключена возможность, что в некоторых местах посевы желудей могут повреждать и другие виды грызунов (например, мелкие тушканчики, пеструшка и т. д.). В 1949 г. площади посевов были недостаточны для выяснения всех вредителей.

2. Видовой состав грызунов в искусственных посадках обычно несколько беднее и зависит от возраста, размеров и местоположения посадки, состава пород и близости естественных резерватов или наличия соответствующих экологических путей для проникновения в посадку тех или иных видов грызунов.

3. Лесные полосы, проходящие по степным водоразделам, в первый год заселяются степными грызунами (сусликами, степной пеструшкой, большим тушканчиком, хомячками), привлекаемыми главным образом зерновыми покровными культурами, но наряду с ними повреждающими и посевы желудей.

4. Создание сети лесных полос в исследованном районе будет способствовать увеличению численности обыкновенной полевки, домовой, лесной, полевой и желтогорлой мышей, лесной сони, хомяка, возможно русака и серого хомячка.

5. Для предотвращения заражения грызунами посадок и межполосных полей следует проводить предварительные истребительные мероприятия (до начала посадочных работ) на землях, занимаемых госполосой и прилегающих к ней. Для этой цели нам кажется наиболее рациональным создание дератизационных отрядов в колхозах и совхозах, по землям которых проходит госполоса. К плановым работам на полосе следует привлекать другие заинтересованные в истреблении грызунов организации: райземотделы и противочумные станции.

6. При подготовке земли с осени следует перепахивать не только полосы, но и межполосные пространства. В дальнейшем необходимо создавать неблагоприятные для существования грызунов условия, для чего уничтожать сорную степную растительность, захламленность полосы, вспахивать опушки, строго соблюдать правила агротехники на межполосных полях и т. д.

7. Необходимо ввести охрану естественных врагов грызунов: степного хоря, лисицы; поскольку заяц и суслик принадлежат к пушным видам, усилить заготовку их в соответствующих районах.

Литература

1. Бажанов В. С., Из работ по изучению млекопитающих юго-восточных степей б. Самарской губ., Бюлл. Ср.-Волжск. краев. станции защ. раст. за 1926—1928 гг., Самара, 1930.— 2. Бодров В. А., Возможность полосного лесоразведения на каштановых почвах Поволжья, Сборн. «Полезащит. полосы», вып. VI, М., 1936.— 3. Волчанецкий И. Б., Основные черты формирования фауны агролесомелиоративных лесонасаждений степной полосы Украины, Труды Н.-и. зоол.-биол. ин-та Харьк. гос. ун-та, 8-9, 1940.— 4. Волчанецкий И. Б., Значение искусственных лесонасаждений в массовом размножении животных, Тезисы Экол. конф., ч. 2, Киев, 1941.— 5. Высоцкий Г., Деятельность экспедиции на Велико-Анадольском участке, Лесн. журн., вып. 6, СПб., 1898.— 6. Ерофеев П. В., Материалы о грызунах Заволжья, Бюлл. Ср.-Волжск. краев. станции защ. раст. за 1926—1928 гг., Самара, 1930.— 7. Клиненберг С. Е., Мыши, уничтожающие вредителей сельского хозяйства, Природа, № 7, 1946.— 8. Мальчевский А. С., Причины концентрации позвоночных животных в полезащитных полосах, Вестник ЛГУ, № 10, 1947.— 9. Мельниченко А. Н., Полезащитные полосы и размножение животных полезных и вредных для сельского хозяйства, М., 1949.— 10. Пухальский, Первые итоги посевов лесных полос гнездовым способом, Селекция и семеноводство, № 8, 1949.— 11. Ралль Ю. М., Млекопитающие волжско-уральских песков, Вестн. МЭП, № 1, Саратов, 1935.— 12. Силантьев А. А., Зоологические исследования и наблюдения 1894—96 годов, гл. III, Труды экспед. Лесн. деп., т. IV, 2, СПб., 1898.— 13. Сокур І. Т., Про фауну птахів та ссавцев партизанских лісных полезахисних смуг Генічеського району, Праці наук.-дослід. Зоол.-биол. ин-ту, Харьків, Держ. унів., № 8-9, 1940.— 14. Фенюк Б. К., Влияние хозяйственной деятельности человека на численность сусликов, Вестник МЭП, т. 16, 1-2, Саратов, 1938.— 15. Шапошников А. П., 45-летний опыт защитного лесоразведения на каштановых почвах юго-востока, Сталинград, 1948.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ У НАСЕКОМЫХ

Д. М. ШТЕЙНБЕРГ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Регенерация антенн или конечностей известна для разных видов Collembola, Thysanura, Odonata, Orthoptera, Blattodea, Embiodea, Ephemeroptera, Hemiptera, Thysanoptera, Dermaptera, Coleoptera, Lepidoptera и Hymenoptera. Установлено, что регенерация конечностей у многих насекомых с неполным превращением происходит наиболее полно после отрезания ноги на уровне вертлуго-бедренного сочленения, в том месте, где она обычно отламывается при автотомии (Римский-Корсаков [5] и др.). В отдельных случаях наблюдалась регенерация и при удалении конечности у самого ее основания (Чайльд и Юнг, Child a. Young, 1903 — у Agrionidae, Римский-Корсаков [5] — у эмбий).

У насекомых с полным превращением развитие ног у взрослого животного происходит за счет имагинального диска, который располагается на границе I и II членика личиночной ноги, что было установлено Боденштейном (Bodenstein [13]) у крапивницы и проверено и подтверждено мною для ряда видов бабочек и жуков [11]. Восстановление личиночной конечности после удаления ее дистальнее места расположения имагинального диска ноги не может рассматриваться как регенеративный процесс, поскольку имагинальный зачаток конечности остается неповрежденным. С этой точки зрения теряют свою ценность многие работы, где расположение имагинального клеточного материала не принималось во внимание. Боденштейн на основании своих опытов по регенерации конечностей у крапивниц считал, что удаление всего будущего имагинального материала влечет за собой невозможность регенерационного процесса, несмотря на то, что в некоторых его опытах наблюдалось восстановление имагинальных ног (хотя и в резко уменьшенных размерах) и при полной ампутации их у гусеницы.

Для вощинной моли Galleria mellonella L. мною было ранее показано [9], что регенерация ног у нее хорошо происходит не только при полной экстирпации всей гусеничной ноги, но даже при вырезании небольшого прилегающего участка стернита. Новые серии опытов, поставленные в 1947 г., подтвердили эти наблюдения. При удалении всей конечности, даже незадолго до коконирования у Galleria возможен регенерационный процесс за счет окружающей гиподермы стернитов. Чем более ранняя стадия была подвергнута операции, тем совершеннее развивалась регенерировавшая конечность. При удалении части стернита или при оперировании в середине последней гусеничной стадии большинство восстановившихся конечностей оставалось уродливым, с неправильным, ограниченным расчленением.

Опыты по удалению конечностей были распространены также на другие виды бабочек. У нескольких видов огневок — Loxostege verticalis L., Evergestis frumentalis L., Ephestia Kühniella Z., а также у листо-

вертки Argyroploce betulaetana Hw. регенерация конечностей происходила так же хорошо, как и у Galleria. При удалении гусеничных ног у их основания даже на последней гусеничной стадии наблюдалась хорошая регенерация имагинальных конечностей.

У китайского дубового шелкопряда — Antheraea pernyi Guer. при удалении ножек у их основания на предпоследней и в начале последней гусеничной стадии происходило восстановление небольшой, большей частью неправильно расчлененной, конечности бабочки. У более взрослых гусениц наблюдалась 100% смертность.

У крапивницы, даже у более молодых гусениц, операция полного удаления конечности обычно кончается неудачно. Из 48 экземпляров лишь в двух случаях при оперировании в начале IV стадии удалось получить восстановление миниатюрных уродливых ног. При оперировании на границе I и II члеников ноги регенерировали нормальные, несколько укороченные конечности.

Таким образом, опыты, проведенные на нескольких видах бабочек, подтвердили возможность регенерации имагинальных ног за счет прилегающей брюшной гиподермы; одновременно они показали, что развивающиеся при этом конечности часто уродливы и неправильно расчленены.

Кроме конечностей и антенн, для насекомых известна регенерация крыльев. Она была впервые описана для непарного шелкопряда Мейзенхеймером (Meisenheimer [19]) при удалении у гусениц имагинального диска крыла и подробно рассмотрена мною у Galleria [8, 9] и некоторых других бабочек [7]. В настоящее время накоплен более обширный материал, который позволяет дать сравнительную оценку способности к регенерации крыльев у разных семейств бабочек (табл. 1).

У всех видов регенерировавшие крылья не отличались по рисунку от нормальных и были лишь меньших размеров. Только у китайского дубового шелкопряда наблюдались некоторые смещения в расположении пятен, оставшиеся более подробно не исследованными. Жилкование было нормально или несколько упрощено (рис. 1).

У всех оперированных гусениц имагинальный диск удалялся целиком, а следовательно, регенерационный процесс должен был происходить за счет окружающей диск гиподермы. Хотя некоторые виды были изучены и в небольшом количестве экземпляров, и только на старших стадиях, но можно утверждать, что в разных семействах способность к регенерации крыла утрачивается гиподермой на различных возрастных стадиях. Регенерация в последней гусеничной стадии из исследованных видов происходит только у Pyralididae и Tortricidae; большинство других бабочек утрачивает способность к ней на предпоследней гусеничной стадии, а Nymphalidae на еще более ранних стадиях развития.

Отсутствие регенерации за счет гиподермы старших возрастных стадий не исключает ее возможности за счет ткани самого имагинального диска. Например, удаление половины имагинального диска крыла крапивницы даже в начале последней гусеничной стадии влечет за собой его полное восстановление со всеми специфическими особенностями рисунка, но лишь в уменьшенном размере. Близкие данные получены и на Vanessa antiopa L. У последней гусеничной стадии китайского дубового шелкопряда также возможно удаление половины диска крыла и последующее его восстановление. Таким образом, ткань самого диска дольше сохраняет возможность к регуляции повреждения, чем прилегающая гиподерма.

Регенерация крыльев у жуков (Штейнберг, в печати) возможна, если она происходит за счет окружающей гиподермы; при этом развивается крыло с нормальным жилкованием, но с несколько укороченной дистальной частью. При повреждении же только части имагинального диска регуляционные процессы незначительны и развивающееся крыло

А

Б

В

Г

Рис. 1. Регенерация передних крыльев у бабочек

А — левого у Polia oleracea L., *Б* — левого у Acronycta rumicis L., *В* — правого у Antheraea pernyi Guer.

Таблица 1

Регенерация крыла у разных видов бабочек при полном удалении имагинального диска

№ п/п.	Вид бабочки	Число оперированн.	Число окуклив.	Оперированные стадии: младшая	предпоследняя	последняя	Исследовавший автор
	Hyponomeutidae						
1	Hyponomeuta cognatellus Hb.	15	4	?	—	—	Штейнберг
	Pyralididae						
2	Galleria mellonella L. .	Более 500	Более 500	+	+	+	„
3	Achroea grisella F. . .	38	28	+	+	+	„
4	Ephestia Kühniella Z. .	15	8	+	+	+	„
5	Plodia interpunctella Hb.	7	1	+	+	+	„
6	Eurrhypara urticata L. .	24	6	+	+	+	„
7	Evergestis frumentalis L.	19	8	+	+	+	„
8	Loxostege palealis Schiff.	3	1	?	?	—	„
9	Loxostege verticalis L. .	45	8	+	+	+	„
10	Mecyna polygonalis Hb.	29	19	+	+	+	„
11	Sylepta ruralis Scop. . .	18	4	?	?	—	„
	Tortricidae						
12	Argyroploce betulaetana Hw.	35	15	+	+	+	„
	Noctuidae						
13	Chloridea obsoleta F. . .	18	11	?	—	—	„
14	Chloridea dipsacea L. . .	3	2	?	?	—	„
15	Polia oleracea L.	11	7	+	+	—	„
16	Barathra brassicae L. . .	5	4	?	?	—	„
17	Phytometra gamma L. .	12	5	?	?	—	„
18	Acronycta rumicis L. . .	19	12	+	+	—	„
19	Acronycta megacephala Schiff.	5	2	?	?	—	„
20	Dascoheta alpium Osbek.	10	4	?	?	—	„
21	Cucullia sp.	?	?	?	?	—	Битинский-Зальц
	Liparidae						
22	Porthetria dispar L. . .	?	?	+	+	?	Мейзенхеймер, Убиш
23	Orgyia antiqua L. . . .	62	27	+	+	—	Штейнберг, Пауль
	Notodontidae						
24	Dicranura vinula L. . .	8	5	?	?	—	Штейнберг
25	Stauropus fagi L. . . .	4	2	?	?	—	„
	Attacidae						
26	Antheraea pernyi Guer.	53	42	+	+	—	„
27	Philosamia cynthia . . .	14	5	?	?	—	„
	Sphingidae						
28	Celerio euphorbiae L. .	?	?	?	?	—	Битинский-Зальц
29	Sphinx ligustri L. . . .	14	14	?	?	—	Штейнберг

Таблица 1 (продолжение)

№ п/п.	Вид бабочки	Число оперированн.	Число окуклив.	Оперированные стадии			Исследовавший автор
				младшая	предпоследняя	последняя	
	Nymphalidae						
30	Araschnia levana L. . .	24	7	?	—	—	Штейнберг
31	Vanessa urticae L. . . .	Более 300	Более 250	— ?	—	—	Боденштейн, Битинский-Зальц, Штейнберг
32	Vanessa io L.	16	7	?	?	—	Те же
33	Vanessa antiopa L. . .	18	12	?	—	—	„ „
	Pieridae						
34	Pieris brassicae L. . . .	110	29	+	+	—	„ „
35	Pieris daplidicae L. . .	7	4	?	?	—	„ „
	Papilionidae						
36	Papilio machaon L. . .	?	?	?	?	—	Битинский-Зальц

Условные обозначения: + регенерация есть; — отсутствует; ? не исследовано.

лишено отдельных участков, соответствующих поврежденным при операции частям.

Различия в регенерационных возможностях гиподермальных клеток у разных семейств бабочек и жуков были сопоставлены со строением гиподермы. У Galleria mellonella L. морфологические различия собственно гиподермальных клеток ограничиваются их размерами. Подсчет числа клеток на плоскостных препаратах на стандартных площадках, взятых с разных участков тела, не обнаружил существенных различий в их числе. Размеры клеток гиподермы у последней гусеничной стадии хотя и варьируют, но укладываются в одновершинную кривую изменчивости. Величина и коэффициент вариации возрастает от стадии к стадии; по сравнению с другими видами гусениц они, однако, являются ничтожными. Ранее было показано (Штейнберг [10]), что, вопреки мнению Кёлера (Köhler [16]), Треджера (Trager [25]) и Ван-дер-Флааса (1939), митозы в гиподерме гусениц Galleria встречаются на протяжении всех стадий, за исключением последней, прерываясь только на время линьки. Никаких «волн митозов» не существует, митотический индекс колеблется от 0,5 до 1,5%. За стадию успевают разделиться не все клетки. Подсчитывая хетоидные бугорки, образующиеся сразу после линьки над каждой клеткой, с фактическим числом клеток на плоскостных препаратах, можно прямым наблюдением определить число разделившихся клеток (табл. 2).

К середине VI и VII стадий прирост небольшой, деление клеток только начинается; к концу стадии прирост числа клеток увеличивается, но не достигает удвоенного числа; следовательно, если допустить, что одна клетка успевает разделиться за стадию не более одного раза, то остается еще 20—30% клеток, которые за стадию вообще не делятся.

Коэффициенты увеличения числа клеток за стадию, полученные Ван-дер-Флаасом (1939) для I—IV стадий озимой совки, равные 1,6—1,7, соответствуют полученным мною данным; его просчеты у Galleria mellonella L. могут быть приняты во внимание только как ориентировочные,

поскольку они были получены лишь на двух гусеницах 3-го и 9-го возраста. Подсчитанное им число клеток у этих гусениц, равное 17 и 96, при пересчете в среднем на каждую стадию, дает индекс прироста 1,4; число это меньше, чем то, которое получено мною на значительно более обширном материале.

Таблица 2

Рост числа клеток в процентах к исходному для начала каждой стадии у G. mellonella L.

	VI стадия		VII стадия		VIII стадия		
	середина питания	перед линькой	середина питания	перед линькой	середина питания	перед коконированием	1-е сутки после коконирования
Количество хетоидов	28	26	29	25	19	17	17
Количество клеток	34	43	34	44	20	15	29
Прирост в % . .	121	165	117	176	105	88	170

Совершенно иначе протекает процесс роста и размножения клеток в течение последней стадии. После начала питания и уплощения клеток должен был бы начаться процесс их деления; однако он чем-то тормозится и происходит только их рост. Вследствие этого и прирост числа клеток для середины VIII стадии отсутствует (табл. 2), а перед коконированием число хетоидов становится даже несколько больше, чем число клеток, вследствие роста последних. Только после начала коконирования, в связи с наступающим энергичным размножением клеток, восстанавливается характерный для предыдущих стадий индекс увеличения их числа.

Если сравнить гиподерму Galleria mellonella L. с таковой гусениц других видов, то бросается в глаза примитивность ее строения. В табл. 3 и на рис. 2 даны сравнительные размеры ядер гиподермы некоторых гусениц последних стадий перед прекращением ими питания. Для этого сопоставления границы классовых промежутков вариационной кривой пришлось настолько увеличить, что все изменения в размерах ядер Galleria уложились в пределах первого класса.

Таблица 3

Сравнительные размеры ядер клеток гиподермы второго грудного сегмента у некоторых гусениц последней стадии в процентах к общему числу

Вид гусеницы	Число измерений	Объем ядер в кубических микронах									
		1—400	401—800	801—1200	1201—1600	1601—2000	2001—2400	2401—2800	2801—3200	3201—3600	3601—4000
Galleria mellonella L. .	200	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Loxostege verticalis L. .	200	62	23	10	3	2	—	—	—	—	—
Antheraea pernyi Guer. .	200	30	33	27	7	3	—	—	—	—	—
Sphinx ligustri L. . . .	200	14	12	31	15	8	7	2	5	2	4

Следует иметь в виду, что разные по своей величине ядра разбросаны у всех исследованных видов крайне неравномерно; имеются участки, где можно подряд насчитать до десятка крупных ядер высших классов;

в других же местах они могут совсем отсутствовать. Это заставляет к процентным отношениям, высчитанным на основании 200 измерений, относиться как к только ориентировочным. Суждения о многовершинности кривых у Вермеля и Шершульской [2], а также у Титовой (1948), выведенные на основании 400 измерений, представляются мне также недостаточно обоснованными. Измерения характеризуют только размах изменчивости, а процентные соотношения — только в самом первом приближении.

Различия в величине клеток, ядра которых отличаются по своему объему друг от друга в 20 раз, развиваются, конечно, постепенно.

У молодых гусениц бражника все клетки гиподермы почти одинаковы. В начале предпоследней стадии размеры колеблются в 2,5—3 раза и укладываются в пределах первых двух классов; в начале последней

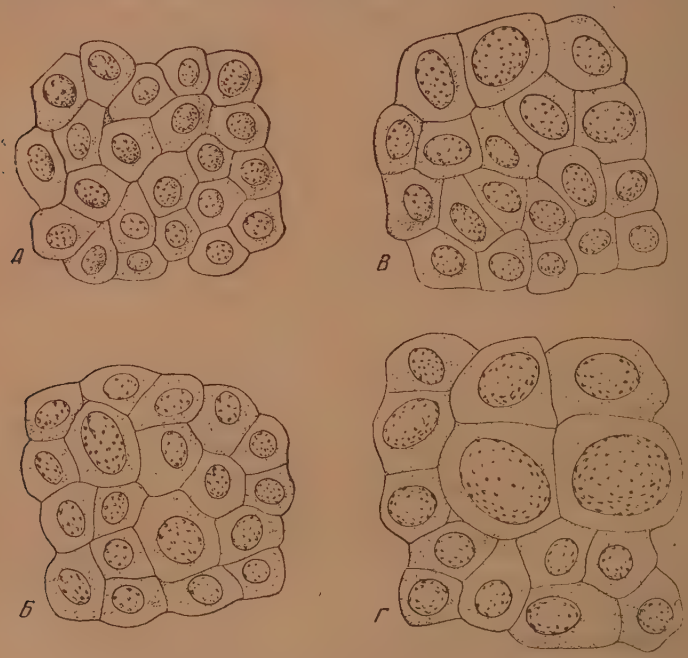


Рис. 2. Гиподерма гусениц последней стадии в конце питания

А — Galleria mellonella L., *Б* — Loxostege verticalis L., *В* — Antheraea pernyi Guer., *Г* — Sphinx ligustri L.

стадии изменчивость их становится уже больше, самые крупные в 5—6 раз больше самых мелких. К концу питания различия в величине достигают максимальных размеров.

У гусениц Sphinx ligustri L. и Antheraea pernyi Guer. не только у последней, но и у предпоследней стадии деления клеток не наблюдаются, происходит только их рост. Это не исключает размножения клеток на более ранних гусеничных стадиях. Просмотренные плоскостные разрезы через II и III стадии гусениц китайского дубового шелкопряда показали, что, вопреки мнению Литвиновой [4], в его гиподерме можно найти многочисленные митозы, в том числе у гусениц III стадии; некоторые из них, повидимому, тетраплоидные. Но у других видов, например у Loxostege verticalis L., и в IV (предпоследней) стадии еще происходит деление гиподермальных клеток. При фиксации через каждые 6 часов удалось наблюдать, что, так же как у G. mellonella, митозы отсутствуют только в период линьки. Они появляются через 12 часов после линьки,

встречаются с примерно одинаковой частотой, равной 1—2% на протяжении всего периода питания и пропадают за 10—12 часов до новой линьки, когда гусеница перестает уже питаться. Митозы встречаются в гиподерме предпоследней стадии и у Phalera bucephala L., ядра клеток которой уже к этому времени значительно отличаются по своей величине. Однако деление этих более крупных клеток у Phalera ни разу наблюдать не удавалось.

Дальнейшая судьба гигантских клеток гиподермы различна у разных видов. У Sphinx ligustri L. уже у прекращающих питание гусениц можно видеть дегенерацию всех более крупных клеточных элементов, с характерным пикнотическим ядром. У Antheraea часть крупных клеток также отмирает, но среди клеток средних размеров наблюдаются при коконировании и митозы, вероятно, полиплоидного характера. Во всяком случае, однако, и у китайского дубового шелкопряда куколочная и имагинальная гиподерма возникают не из всех функционирующих клеток гусеницы; то же самое предполагает для Pieris и Титова [6, 1949]. Между тем несомненно, что у Galleria все клетки гиподермы гусеницы переходят в куколочный покров.

В различных отрядах насекомых зачатки имагинальных органов груди появляются на разных стадиях их жизненного цикла. Если у прямокрылых и других насекомых с неполным превращением зачаток крыла в форме покрытой кутикулой складки кожи выдается наружу и с каждой последующей линькой становится несколько больше, то при полном метаморфозе зачаток погружается сначала внутрь и лишь перед окуклением крыло выворачивается. Однако у представителей разных отрядов и даже разных семейств одного и того же отряда жуков можно наблюдать все постепенные переходы от наружного положения зачатка органа до образования его на внутренней стенке глубокого мешковидного впячивания. Погруженные в полость тела клетки дисков сохраняют способность к образованию хитиновой кутикулы, пока полость их широким отверстием связана с внешней средой; при нарушении этой связи хитинообразование прекращается, что зависит от происходящего при этом процесса дедифференцировки. Имагинальный диск, следовательно, качественно отличается от того зачатка крыла, каким он является у насекомых с неполным превращением; это эмбриональная ткань, гистологическая дифференцировка клеток которой начинается лишь при обратном выворачивании диска наружу.

Изучив развитие крыльев в разных семействах жуков, Тоуер (Tower [24]) высказал предположение, что при коротком цикле развития погружение в полость тела могло иметь приспособительное значение, поскольку частая смена кутикулярного покрова должна была бы быть неблагоприятной для развивающегося органа. Мысль эта правильно отражает значение погружения как некоторого приспособительного процесса. У жуков оно еще не прочно фиксировано, колеблется в разных семействах, а в отношении сроков закладки — у разных видов и даже особей; вследствие этого именно у жуков наблюдается наиболее часто протетелия, т. е. преждевременное развитие имагинальных органов, в особенности крыльев (Ленгеркен, Lengerken, 1932, и др.). У бабочек перепончатокрылых и двукрылых не только всегда имеет место образование диска крыла, но наблюдается и отчетливая тенденция к его развитию на всех более ранних стадиях. У всех исследованных мух и почти всех изученных гусениц утолщение гиподермы, связанное с перемещением клеток, происходит еще в конце эмбрионального периода или при отрождении личинки. Мне удалось выяснить, что у Galleria, относящейся к группе более примитивных бабочек, закладка крыла происходит лишь на III стадии; весьма вероятно, что у других, более примитивных форм будет обнаружено даже более позднее формирование крыла.

Зачатки имагинальных конечностей связаны с личиночным периодом

развития более сложными взаимоотношениями, чем крыло. У насекомых с неполным превращением конечности закладываются у эмбриона, функционируют на всех нимфальных стадиях и без какой-либо перестройки сохраняются у взрослого насекомого. При этом наименее дифференцированная гиподерма, видимо, сохраняется в области второго членика, вследствие чего у них регенерация именно с этого места осуществляется наиболее полно. У бабочек часть эмбрионального материала, идущего на построение конечности, видимо, в развитии гусеничных ног участия не принимает, вследствие чего они остаются недоразвитыми. Эта оставшаяся часть локализуется в пределах того же второго сегмента и образует к концу гусеничного периода характерное впячивание имагинального диска ноги, равноценное наиболее простым закладкам крыльев. Наконец, у двукрылых и перепончатокрылых весь эмбриональный материал конечности временно резервируется, образует настоящий имагинальный диск еще в яйце, а личинки вследствие этого остаются безногими.

Крыло, филогенетически более молодой орган, чем нога, закладывается у насекомых с неполным превращением в онтогенезе позднее конечностей. Развитие личиночной фазы и связанных с ней приспособлений к передвижению влечет за собой необходимость перестройки конечностей при метаморфозе, задержку образования имагинальной закладки, вследствие чего имагинальный диск крыла у бабочек и жуков образуется значительно раньше диска конечности. Редукция ног у личинок двукрылых и перепончатокрылых, в связи с более ранним обособлением эмбрионального материала, создает условия для одновременного развития имагинальных дисков крыльев и конечностей.

Эволюция личинок насекомых происходила в направлении обособления все большего количества имагинального материала на ранних стадиях эмбриогенеза, превращения личинок в специализированных «кормилок», накапливающих питательные вещества для жизнедеятельности взрослой фазы. В этой связи представляется совершенно необоснованной развитая Берлезе (Berlese [12]) и Ежиковым [3] теория, согласно которой безногих личинок двукрылых и перепончатокрылых следовало бы считать наиболее примитивными, гомологичными ранним эмбриональным стадиям насекомых с неполным превращением. Еще более странное впечатление оставляет теория Хенсона (Henson [15]), рассматривающая превращение у насекомых как простое повторение эмбриональных стадий; эта метафизическая концепция отрицает все то качественно новое, что развилось в ходе эволюции насекомых с появлением метаморфоза.

Эволюция насекомых в направлении специализации личиночной фазы не могла не отразиться и на возможностях их регуляционных процессов. Регенерация органов у всех насекомых, повидимому, ограничивается личиночной фазой. Случаи регенерации ног и крыльев у взрослых мух (Каммерер, Kammerer, 1907) и жуков (Вербер, Werber, 1907) несомненно, ошибочны, так же как описанная Хиршлером (Hirschler, 1903) регенерация трех концевых брюшных сегментов в теле куколки. У взрослых насекомых с неполным превращением — богомолов — регенерация по Пржибраму (Przibram [23]) возможна, однако и эти данные остались пока непроверенными.

Репарационные процессы у куколок ограничиваются эпителизацией (Кржинецкий, Krizenecky [17] и др.). У взрослых насекомых точные данные по эпителизации отсутствуют, но полученные экспериментально линьки у взрослого Rhodnius (Уигглсуорс, Wigglesworth [27]) или эпителиальные пузырьки в теле куколки при пересадке имагинальной гиподермы (Пифо, Piepho [21]) позволяют предполагать, что в некоторых случаях, может быть, при дополнительной стимуляции, эпителизация возможна и у взрослого насекомого.

При ограничении регенеративных возможностей личиночной фазой способность гиподермы к восстановлению разных органов остается также

различной. Если у Galleria нога и крыло регенерируют одинаково хорошо вплоть до коконирования, то уже у некоторых других Pyralidae, например, у Loxostege verticalis, как показывает опыт, легче получить восстановление конечности, хотя и весьма несовершенной. У Vanessa urticae регенерация ног возможна при заведомо удаленном имагинальном материале еще у гусениц начала IV стадии, в то время как крыло не может регенерировать даже у III стадии. Такая же тенденция к сохранению возможности регенерации ноги на несколько более поздних стадиях, чем крыла, наблюдается и у Antheraea. Эти факты, очевидно, являются следствием сохранения у основания конечности дольше или большего числа способных к дедифференцировке клеток.

Действительно, если сопоставить способность гиподермы к регенерации органов с ее тканевой дифференцировкой, с разнородностью состава ее клеток, то обращает на себя внимание, что среди бабочек наиболее совершенно выраженный регенерационный процесс у Galleria совпадает с наименее дифференцированным составом клеток ее гиподермы; появление новых классов клеточных элементов ведет к постепенной утрате регенерационной способности. Полного параллелизма, однако, при этом не наблюдается; у Antheraea, несмотря на резко выраженные различия в размерах отдельных клеток гиподермы, они сохраняют потенции как к дальнейшему развитию, что видно из отсутствия в гиподерме дегенерационных процессов, так и к регенерации крыльев вплоть до предпоследней стадии. У бражников гибель большинства клеток свидетельствует об их односторонней специализации, и соответственно с этим регенерация крыла, по крайней мере у старших стадий, отсутствует. Ограничение потенций, видимо, не стоит в прямой связи с односторонним ростом, так как в гиподерме Vanessa нет резко выраженной неоднородности клеток, но в то же время регенерация крыльев если и возможна, то только у первых двух гусеничных стадий. При отсутствии регенерации за счет клеток гиподермы у той же крапивницы сохраняются возможности восстановления уменьшенного крыла при повреждении только имагинального диска.

У жуков наблюдаются иные отношения: у Melasoma saliceti гиподерма сохраняет потенции к регенерации крыльев вплоть до последней личиночной стадии при общей однородности состава клеток гиподермы. Но имагинальный диск крыла с самого начала своего образования развивается как структура, способная к сравнительно небольшим регуляционным процессам, главным образом в анальной области и в дистальных частях крыла; жилкование же почти совсем неспособно к регуляции.

У двукрылых наблюдаются прямо противоположные отношения: полное отсутствие регенерационных явлений в личиночной фазе за счет гиподермы, в связи, конечно, с крайне специализированным ростом ее клеток, и регуляционные возможности имагинальных дисков, даже у мух. Это можно заключить из опытов Уоддингтона (Waddington [26]), получившего удвоения некоторых органов у дрозофилы после рентгенизации личинок последней стадии.

У насекомых с неполным превращением при хорошей регенерации конечностей восстановление частей крыла почти неизвестно; в литературе упоминается лишь об одном случае регенерации крыла у таракана (Мегужар, Megusar [18]). Мои попытки получить регенерацию крыльев у саранчовых окончились неудачей, а у таракана лишь в одном случае при полной экстирпации зачатка крыла личинки удалось наблюдать ее восстановление; при удалении частей крыла они не восстанавливаются.

Недостаточность сведений по регенерации крыльев и строению гиподермы не позволяет пока ясно представить себе эволюцию регенеративных потенций грудных придатков тела у насекомых. Общее направление этого процесса может быть намечено следующим образом:

1. У насекомых с неполным превращением, в процессе их исторического развития, в конечностях, филогенетически более древних органах, чем крылья, успели выработаться специальные приспособления к регенерации, вследствие чего восстановление ног, по сравнению с крыльями, происходит значительно совершеннее. Эти приспособления могли развиться в связи с автотомией, по месту которой регенерация лучше всего и происходит; только при односторонней специализации конечностей она отсутствует.

2. Крыло, филогенетически более молодой орган, возникло первоначально как наружное выпячивание гиподермы и, как это и наблюдается у насекомых с неполным превращением, не обладало способностью к регенерации при частичном его повреждении, т. е. развилось вначале как мозаичная структура. Также и за счет гиподермы регенерация крыла у этих отрядов повидимому, возможна только при определенных, ближе не исследованных условиях.

3. В связи с тем, что крылья оказались биологически полезным органом, у личинок насекомых выработалась способность к лучшей их регенерации за счет гиподермы.

4. Несмотря на то, что с развитием личиночной фазы зачатки крыла в виде имагинальных дисков погружаются внутрь и способность их к регенерации становится бесполезной, ввиду маловероятности их повреждения при положении в полости тела, выработавшееся ранее свойство у более примитивных форм еще сохраняется; это наблюдается у Galleria, обладающей способностью к регенеративным процессам за счет значительных участков гиподермы грудных сегментов вплоть до окукления.

5. При дальнейшей односторонней специализации гиподермы, в связи с ранним обособлением имагинального материала, способность к регенерации постепенно утрачивается, причем, вероятно, конвергентно в разных отрядах насекомых, что приводит постепенно к тому, что не только крыло, но и конечность у специализированных форм восстановиться не может.

6. Ткани зачатка крыла, которые при наружном его положении были специализованы, по мере погружения внутрь дедифференцируются и все более превращаются в эмбриональную ткань. У большинства жуков, как, например, у Melasoma, зачатки крыльев образуют лишь простые гиподермальные впячивания, не утрачивающие способности к хитинообразованию; в связи с этим процесс дедифференцировки их еще мало затронул и регуляционные возможности их ограниченны. У бабочек и двукрылых, в связи с более полным погружением дисков и более ясно выраженной дедифференцировкой, имагинальный диск крыла длительно сохраняет широкие возможности к регулятивным процессам.

Литература

1. Ван-дер-Флаас Д. Л., Уч. зап. Фак. естествозн. Лен. пед. ин-та им Покровского, 2, 1939.— 2. Вермель Е. М. и Шершульская Л., Ztschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat., 20, 1934.— 3. Ежиков И., Zool. Anz., 134, 1941.— 4. Литвинова Н., Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 1946.— 5. Римский-Корсаков М. Н., Труды Петрогр. об-ва естествоисп., 42, 1913.— 6. Титова Л. К., ДАН СССР, XXVII, 1940.— 7. Штейнберг Д. М., ДАН СССР, XVIII, 1938.— 8. Штейнберг Д. М., Биол. журн., 7, 1938.— 9. Штейнберг Д. М., там же, 1938.— 10. Штейнберг Д. М., Изв. АН СССР, сер. биол., № 3, 1939.— 11. Штейнберг Д. М., Диссертация, 1948.— 12. Berlese ,A., Gli insetti, 1917.— 13. Bodenstein D., Roux'Arch., 133, 1935.— 14. Bytinski-Salz H., Roux'Arch., 129, 1936.— 15. Henson H., Biol. Rev. of Cambr. phyl. Soc., 21, 1946.— 16. Köhler W., Ztschr. f. Okol. u. Morph. d. Tiere, 24, 1932.— 17. Krizenecky I., Arch. f. Entwickl., 39, 1914.— 18. Megusar F., Arch. f. Entwickl., 29, 1910.— 19. Meisenheimer I., Zool. Anz., 33, 1908.— 20. Paul H., Roux'Arch., 136, 1937.— 21. Piepho H., Biol. Ztbl., 58, 1938.— 22. Pruthi S., Proc. Cambr. phylos. Soc., I, 1924.— 23. Przibram H., Biol. gener, II, 1935.— 24. Tower W., Zool. Jahrb. Anat., 17, 1903.— 25. Trager W., Journ. Exper. Zool., 71, 1935.— 26. Waddington C., Nature, 1942.— 27. Wigglesworth V., Journ. Exper. Biol., 17, 1940.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

ПРОЦЕССЫ ЛИНЬКИ У НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

В. Б. ДУБИНИН

Зоологический институт Академии Наук СССР

За последние годы накопилось значительное количество новых материалов по линьке кожи теплокровных животных, позволяющих высказывать некоторые общие соображения в подтверждение современных представлений о единстве филогенеза и онтогенеза позвоночных.

Матвеев [19] установил, что первичные эмбриональные закладки чешуй рыб и рептилий, перьев птиц и волос млекопитающих имеют сходное строение и что дальнейшее их развитие совершается путем изменения всего хода онтогенеза зачатка чешуевидного органа. Это положение было развито в последующих работах автора (Матвеев [20]), данные которых позволяют вывести заключение, что в зародышевом состоянии органы кожных покровов всех позвоночных повторяют общий для всех первичный чешуевидный зачаток. Дальнейшее изменение хода развития этого зачатка по мере прохождения последовательных стадий онтогенеза зависит от преобразования обмена веществ развивающегося организма, связанного с изменениями требований к условиям внешней среды.

Данные сравнительноэмбриологических исследований показывают также, что детерминационные процессы осуществляются главным образом за счет взаимодействия развивающихся разнородных частей организма, т. е. путем влияния активных в формообразовательном отношении веществ каждой части зачатка друг на друга. Филатов [26, 27] считает, что первичный зачаток кожных покровов позвоночных представляет типичный формообразовательный аппарат, поскольку единую закладку любого кожного органа составляют два разнородных зачатка: эпидермальный и мезодермальный. На более поздних стадиях онтогенеза происходит усложнение в механизме развития за счет появления гормонального воздействия и контроля. Это подтверждают результаты опытов Фуго (Fugo [31]), который, удаляя гипофиз у эмбрионов кур, наблюдал дефектное развитие перьев и некоторых внутренних органов (щитовидной и половой желез).

В постэмбриональном периоде развития и у взрослых животных гормональный контроль становится весьма важным и со всей силой проявляется влияние факторов внешней среды, регулирующее и направляющее формообразовательные процессы. Последнее особенно отчетливо выступает при изучении влияния света на регуляцию полового цикла птиц и млекопитающих и связанные с ним изменения сроков наступления линьки кожных покровов (Светозаров и Штрайх [23]).

Таким образом, данные по развитию эмбриональных закладок органов кожных покровов всех позвоночных, и особенно наземных позвоночных, указывающие на большое сходство в этих гомологичных образованиях, имеют особое значение при решении вопросов филогении этих животных. Как указывал Филатов [26], подобный подход к исследованию особенно важен в тех случаях, когда вопрос о гомологии органов по морфологическим признакам у взрослых животных не может быть решен.

В настоящее время накопилось достаточное количество дополнительных материалов, показывающих, что отмеченная выше гомология эмбриональных зачатков сочетается и подтверждается сходством механизма линьки у всех наземных позвоночных животных.

Периодическая смена кожных покровов и их производных является характерной чертой всех наземных позвоночных, начиная с амфибий. Биологическое значение линьки, возникающей у животных, частично или целиком перешедших к наземному образу жизни, заключается в поддержании целостности покровов тела, не только как основного защитного образования, но и как образования, играющего определенную терморегуляционную роль у теплокровных, а у птиц, кроме того, имеющего большое значение при осуществлении возможности полета.

Сходство механизма линьки у всех наземных позвоночных проявляется прежде всего в том, что в основе его лежит однотипное для всех позвоночных животных гормональное воздействие гипофиза и щитовидной железы. Ряд авторов при изучении нормальной линьки у ящериц (Еггерт, Eggert [30]), у амфибий и млекопитающих (Мейзенхеймер, Meisenheimer [34]), у различных птиц (Ларионов [15], Войткевич [4]) установил повышение активности щитовидной железы (под контролем гипофиза). Также опытами по удалению щитовидной железы у различных амфибий, ящериц, птиц и млекопитающих был показан гормональный механизм линьки, протекающий аналогично у всех наземных позвоночных. Известно, кроме того, что при удалении гипофиза у эмбрионов молодых животных происходит задержка в развитии перьев у птиц волос у млекопитающих при одновременном сильном понижении функции щитовидной железы. Более подробно все вопросы, связанные с механизмом линьки у птиц, изучались Лекторским и Кузьминой [17], Войткевичем [5, 6] и Ларионовым [16], в работах которых суммированы соответствующие литературные данные.

Наблюдения всех авторов показывают, что в основе механизма линьки всех позвоночных лежит гормональное, гипофизарно-тироидное действие, при котором гипофиз воздействует на щитовидную железу, а гормон последней (тироидин) определяет наступление линьки. Эти процессы ни в коем случае не являются автономными и протекают под контролем и при влиянии условий внешней среды.

Различия, наблюдаемые в ходе линьки в отдельных группах позвоночных, имеют глубокий биологический смысл. В то время как у наземных позвоночных, не имеющих постоянной температуры тела (амфибии, рептилии), смена покровов одновременно охватывает все части тела, у теплокровных животных, как правило, линька протекает последовательно со сменой покровов на отдельных участках тела особи. Появление этой особенности у теплокровных животных (птиц, млекопитающих) связано с дальнейшим усложнением строения и функции покровов, являющихся у этих животных не только защитными покровами, но и принимающих участие в терморегуляции.

В этом отношении среди птиц и млекопитающих уже частично подмечены чрезвычайно интересные явления усложнений в смене покровов в различных группах, связанные с наилучшим выполнением различных дополнительных функций и имеющих большое биологическое значение. Для птиц установлены основные хронологические и топографические закономерности линьки оперения, суммированные в сводках Штреземана (Stresemann [37]), Дементьева [7] и других авторов. У отдельных популяций птиц отмечены значительные отклонения от нормы в смысле скорости процессов и времени наступления линек. Так, Райс, Никсон и Роджерс (Rice, Nixon a. Rodgers [36]) и Марбл (Marble [33]) подметили, что линька у рано линяющих кур происходит значительно быстрее, чем у поздно линяющих. Дементьев [7] отметил, что в местностях с коротким теплым периодом года у отдельных популяций птиц наблюдается

бурно протекающая линька с почти одновременным выпадением большинства маховых перьев, так что птицы на некоторое время теряют способность к полету. Подобное явление было отмечено мной для монгольского серого жаворонка (Calandrella pispoletta obtusa Tug.) и некоторых других воробьиных птиц (В. Дубинин [9]). Возможно, что возникновение бурно протекающей линьки большинства утиных с одновременным сбрасыванием всех перьев крыльев также исторически возникло в связи с жизнью этих птиц в полярных местностях с коротким теплым периодом.

Для млекопитающих установлены также некоторые различия в ходе линьки, хотя эта группа животных в данном отношении изучена значительно хуже птиц. Для зимоспящих видов грызунов отмечена одна (осенняя) линька, тогда как для других видов, жизнедеятельность которых не прекращается в течение зимнего времени, характерными являются две линьки в году (весенняя и осенняя). В отношении скорости, времени и региональности линьки отдельные виды млекопитающих представляют большие различия. Для большинства видов характерна медленная линька с последовательной сменой покровов на отдельных участках тела. Для ряда видов ход линьки описан очень подробно (Кузнецов [13], Флеров [28], Фетисов [25] и др.) и даны изображения «карт линек». Однако в последнее время установлены совершенно отличные типы линек, представляющие очень большой интерес и имеющие большое значение для решения вопросов филогенеза позвоночных.

Мной отмечена интенсивная линька, с выпадением волос пучками и с одновременным сбрасыванием эпидермиса большими лоскутами, для забайкальского сурка-тарбагана (Marmota sibirica Radde) (В. Дубинин [8]). Подобный характер в условиях неволи носит линька у мышевидной баялычной сони (Salevinia bedpakdalensis Bel. et Bag.) (Зверев [10]). Наконец, Чапский [29] отмечает очень интенсивную линьку волос и эпидермиса для некоторых арктических тюленей родов Phoca, Erignathus, Histriophoca и др., что также наблюдал Церевитинов.

Беглый обзор данных о формировании, росте и линьке кожных покровов наземных позвоночных, полученных в результате разностороннего подхода к исследованию этого явления, позволяет сделать вывод, что механизм этих процессов у всех позвоночных в основных чертах сходен. Это лишний раз подчеркивает общность происхождения рассматриваемых групп животных. К сожалению, в настоящее время мы не имеем возможности установить специфические особенности этих процессов в отдельных группах позвоночных. Последующие работы должны в ближайшем будущем раскрыть нам эти интереснейшие и важные для зоотехнической практики страницы биологии животных.

Работами Бессарабова [2] и Ларионова [15, 16] неопровержимо показано, что линька у домашних куриных является одним из важных критериев продуктивности птиц. Эти исследования привели к выработке метода бонитировки кур на основе знания процессов линьки, как одного из главных показателей, наряду с другими зоотехническими признаками (упитанность, мягкость живота и др.). В животноводстве и особенно в звероводстве линька имеет первостепенное значение в установлении качества пушно-меховой продукции (Кузнецов [14]).

Однако, несмотря на большие достижения в исследовании интересующих нас явлений, результаты изучения процессов смены покровов тела у теплокровных не отражали в полной мере как самого процесса, так и влияния тех внешних условий, в которых он протекает. Действительно, при изучении формообразовательных процессов, а тем более при изучении смены покровов (линьки), все внимание исследователей сосредоточивалось на констатации изменений, происходящих только в перьевом или волосяном покровах. Вопросам изменений кожи животных

не уделялось должного внимания. Результатом этого явилось широко распространенное неправильное мнение, прочно вошедшее в учебные пособия, о том, что при линьке птиц и млекопитающих происходит «выталкивание» старых, износившихся перьев или волос вновь формирующимися образованиями.

Результаты большого числа исследований показывают, что кожа претерпевает в различные периоды жизни животных значительные изменения. Немилов [21] показал на большом материале наличие коррелятивной связи между гистологическим строением молочных желез (вымени коров) и строением кожи этих животных. Последующими работами в этом направлении были выяснены сезонные и возрастные изменения в строении кожи, связь их с условиями жизни животных и их физиологическим состоянием (беременность, линька) (Андреева [1], Коньков [11]). Наконец, были разработаны и предложены методы оценки молочности крупного рогатого скота по степени развития потовых желез и другим гистологическим признакам строения кожи (Лисицкий и Ключников [18], Краснокутская [12], Бурцев [3], Рихтер [22]). П. А. Мантейфель (устное сообщение) наблюдал большие различия в строении кожи лосей и лошадей в зимнее и летнее время: количество потовых желез летом у этих животных увеличивается в 3—5 раз. Все приведенные разрозненные указания авторов свидетельствуют о том, что разобранные выше процессы формирования, роста и смены дериватов кожи (перо, волос) представляют только одну, более просто наблюдаемую, сторону сложного биологического явления в жизни кожных покровов тела животных.

Возвращаясь теперь вновь к явлениям линьки покровов, необходимо еще раз указать на насущную потребность изменения объема материала и методики дальнейших исследований. Весь комплекс структур кожных покровов (кожа и ее дериваты) необходимо исследовать как единое целое, изменяющееся под влиянием внешних условий существования того или иного животного и воздействия гормональных факторов. Отсутствие такого подхода в предыдущий период исследований привело к существенным затруднениям в оценке добытых наблюдением и экспериментом фактов, которые становятся понятными при изучении всех явлений на должной морфологической базе.

В настоящее время, ввиду недостаточности фактических данных по всему ходу формообразовательных процессов при смене покровов (линьки в правильном, широком понимании этого слова), нет возможности с исчерпывающей полнотой изложить происходящие стадиальные изменения. Однако имеющиеся материалы свидетельствуют о том, что эти процессы у всех наземных позвоночных в основных чертах подобны друг другу. Имеющиеся особенности в различных группах позвоночных пока не выяснены. Несмотря на это, излагаемые ниже факты имеют особое значение для решения общих биологических вопросов, поскольку речь идет об однотипных периодических процессах развития, протекающих в гомологичных структурах.

Известно, что при линьке земноводных и пресмыкающихся происходит сбрасывание эпидермального слоя кожи одновременно со всего тела (змеи, некоторые ящерицы) или последовательно, лоскутами с отдельных участков тела (черепахи, крокодилы, некоторые ящерицы). Различия у отдельных видов определяются степенью дифференциации покровов (Пакрандт, Pakrandt [35]) и наличием на теле выступающих структурных чешуевидных образований. У всех теплокровных позвоночных покровы являются значительно более дифференцированными, строение их усложнено развитием специализированных роговых выростов в виде перьев или волос. Поэтому смена покровов происходит у них отдельными участками, что является также приспособлением, возникшим в связи со значением их для терморегуляции или выполнением особых функций (полет птиц).

Характерной и общей для всех упомянутых групп является периодическая смена эпидермального слоя кожи со всеми его производными. Якобс (Jacobs [32]) показал, что у птиц в период линьки не происходит механического выталкивания старого пера новым. Еще задолго до образования нового пера, когда сосочек его находится еще в недеятельном состоянии, наблюдается отслаивание эпидермиса от стенок перовой сумки и образование под ним нового рогового покрова. На поверхности перового сосочка также происходит отслаивание рогового слоя, под которым образуется новый эпидермис (рис. 1). Таким образом, в начальный период линьки происходит отделение эпидермиса вместе с пером от стенок перьевого влагалища. В дальнейшем перо либо выпадает самостоятельно, либо этому способствует растущее новое перо. Важно при этом, что моменту выталкивания пера предшествует полное отделение старого пера и всего эпидермиса перьевой сумки от новых эпидермальных слоев кожи. В этом отношении очень показательна линька утиных (Anseriformes) или других интенсивно линяющих птиц.

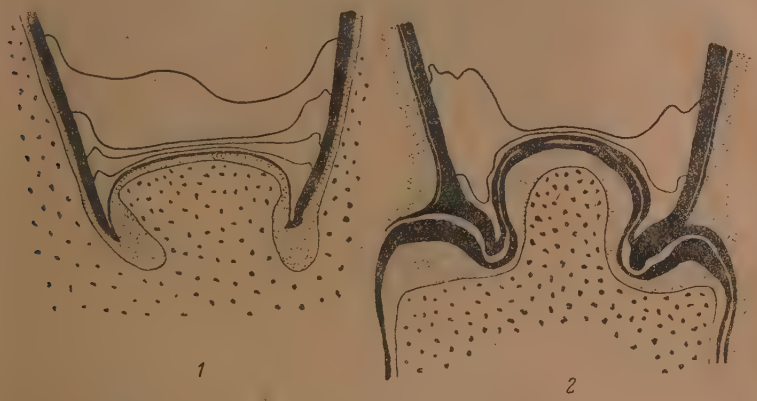


Рис. 1. Изменение эпидермальных слоев на поверхности сосочка перьев птиц во время линьки

1 — тонкий эпидермальный слой на поверхности сосочка нормального пера; *2* — образование нового эпидермального слоя на сосочке и на стенках влагалища пера перед линькой

У них процессы собственно линьки (отделение старого эпидермиса и его производных — перьев) протекают настолько интенсивно и дружно, что птица вылинивает еще задолго до прихода сосочка пера в деятельное физиологическое состояние и начала формирования нового пера. Последнее, таким образом, не принимает никакого участия в «выталкивании» старых перьев. То же самое наблюдается у большинства птиц во время весенней линьки, когда происходит полная смена оперения и эпидермиса всего тела птицы; но дальнейшая деятельность многих перьевых сосочков заторможена и проявляется только в осеннее время. Этим объясняется наличие разреженного оперения у птиц в теплое время года. Так, у чижей (Spinus tristis) в холодное время года (февраль-март) число перьев достигает 2107—2368, а у птиц, убитых в апреле,— 1901 и в июне — 1439; у синицы (Parus carolinensis), убитой 19 февраля, было 1704 пера, а у убитой 4 июня — 1140 перьев. Большое число других примеров приводит Дементьев [7], указывающий также, что у перелетных птиц сезонные различия в числе перьев выражены слабее.

Подобная картина наблюдается и у млекопитающих, у которых не только резко изменяется число волос на единицу площади тела, но меняется и соотношение волос разных типов строения. Так, у длиннохвостового суслика (Citellus undulatus transbaicalicus Obol.) количество волос на площади в 16 мм² поверхности кожи загривка взрослых

животных изменяется от 1359 после зимней спячки до 894 в летний период (Фетисов [25]). У тарбаганов летом до линьки на каждый кв. сантиметр приходится по 5000—9000 волос, а после линьки их число увеличивается до 136 000 штук (В. Дубинин [8]).

Таким образом, наблюдениями различных авторов неопровержимо доказывается одновременная линька не только роговых образований кожи (перо, волос), но и эпидермиса самой кожи. Якобс [32] указывает, что процесс образования новых роговых слоев и отслаивания старых в разной степени захватывает у птиц не только птерилии, но и аптерии. Нам неоднократно приходилось наблюдать во время сбрасывания перьев интенсивное шелушение кожи на аптериях у рябчиков, различных уток, серой вороны, каравайки, орлана-белохвоста и у других птиц. Иногда шелушение кожи аптерий бывает заметным еще до начала выпадения перьев (каравайка, серая утка). Дементьев [7] указывает, что особенно резко этот процесс выражен у пингвинов, у которых наблюдается «одновременное нахождение в период линьки новых и старых перьев, причем выпадение старых перьев происходит сравнительно медленно».

Среди млекопитающих наиболее наглядно одновременная смена волос и эпидермиса наблюдается у перечисленных выше животных (тарбаган, баялычная соня, тюлени). У этих видов эпидермис отслаивается неправильной формы кусками, вместе с которыми, пронизывая их, выпадают старые волосы. У тарбагана (Marmota sibirica Radde) эпидермис отпадает кусками размером в 15—25 × 10—35 мм, каждый кв. сантиметр отслаивающегося эпидермиса бывает пронизан в среднем 7000 волос. Процесс отпадения таких участков идет настолько интенсивно, что в течение 10—12 суток в конце июля — начале августа вся спинная и боковые поверхности грызуна (около 700 см^2) бывают освобождены от старых волос и эпидермиса и покрыты коротким, густым зимним мехом (В. Дубинин [8]). Чапский [29], описывая линьку у тюленя — морского зайца (Erignathus barbatus Fabr.), отмечает, что «в это время у большинства особей волос сильно «течет», а вместе с ним шелушится и роговой слой кожи. На льду, на месте лежки зверя, остается много опавшего волоса и черноватых чешуек эпидермиса».

Особенностью линьки молодых и полувзрослых самок тарбаганов является сохранение отслоившегося эпидермального слоя на сосцах животных в виде грубого рогового чехлика (В. Дубинин [8]). Биологическое значение подобного явления у неполовозрелых самок, видимо, заключается в защитной функции отмеченного рогового колпачка, прикрывающего развивающийся сосок до начала его функционирования в трехлетнем возрасте.

На гистологических срезах через такие сосцы хорошо видна слоистость рогового вещества колпачка, причем каждый такой слой отвечает проходившей линьке животного (рис. 2). Всего насчитывается в конце второго года жизни самки два основных слоя рогового вещества, каждый из которых, однако, подразделен в свою очередь на два слоя. Весной у трехлетней самки, в начале линьки животного, роговые колпачки на сосцах состоят уже из пяти слоев. Наличие этой слоистости роговых колпачков позволяет высказаться более определенно о количестве линек у сурка в течение одного года. Нами было отмечено, что в апреле — мае у тарбаганов происходит неясно выраженная линька, сказывающаяся в смене зимнего меха на летний (В. Дубинин [8]). Такая линька наблюдается и у молодых зверьков вскоре после их рождения (конец июля — август) и вновь вызывает отслаивание эпидермиса на сосцах. Следовательно, у идущей в спячку (конец сентября — начало октября) молодой (сеголетней) самки роговой колпачок на сосцах состоит из двух слоев. На втором году жизни, при двух линьках самки второго года жизни, добавляются еще два слоя рогового вещества,

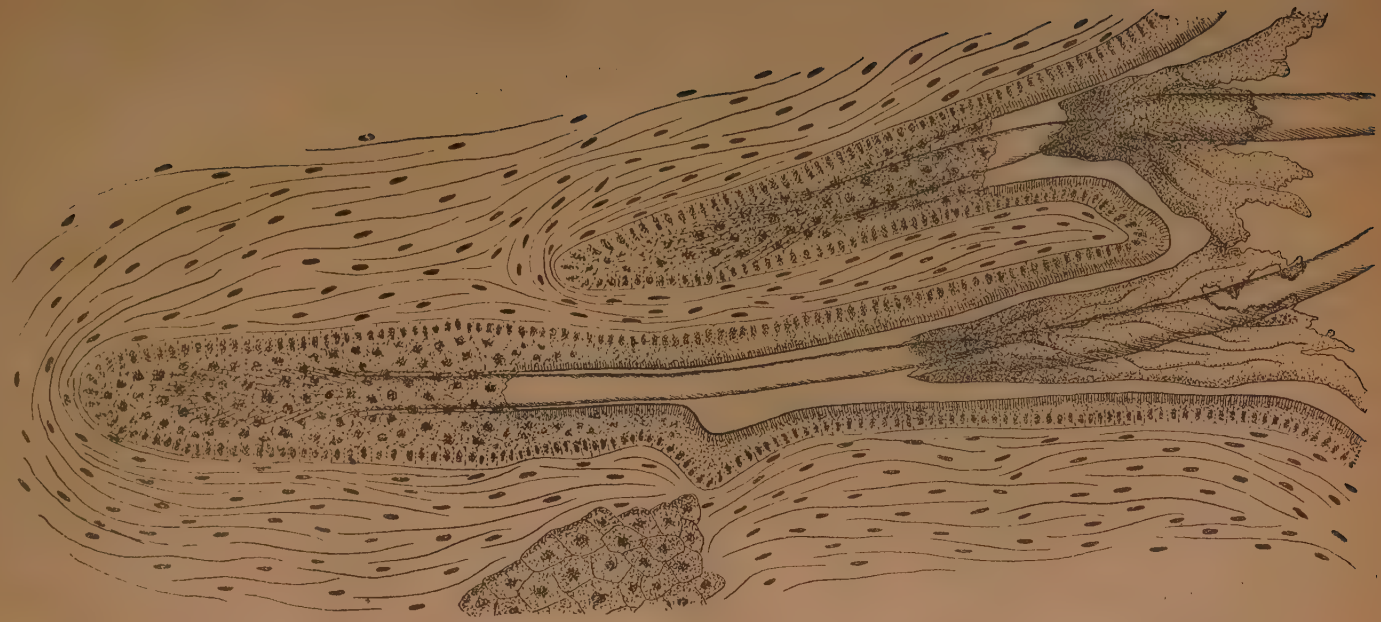


Рис. 2. Выпадение волос тарбагана вместе с эпидермисом влагалища волоса

которые очень плотно соприкасаются друг с другом и образуют почти единый роговой слой. Весной на третьем году жизни самка линяет еще раз, что совпадает по времени с достижением ею половой зрелости. Эта линька происходит в первой половине лета (конец июня — начало июля). От поверхности сосца отслаивается при этом еще один слой эпидермиса, который, в отличие от предыдущих слоев, плотно прилегает к соску (рис. 3). К концу этой линьки роговой колпачок отпадает и при дальнейшей жизни самки больше не образуется. При последующих линьках отслаивающийся на соске эпидермис отходит так же, как и на других участках кожи.

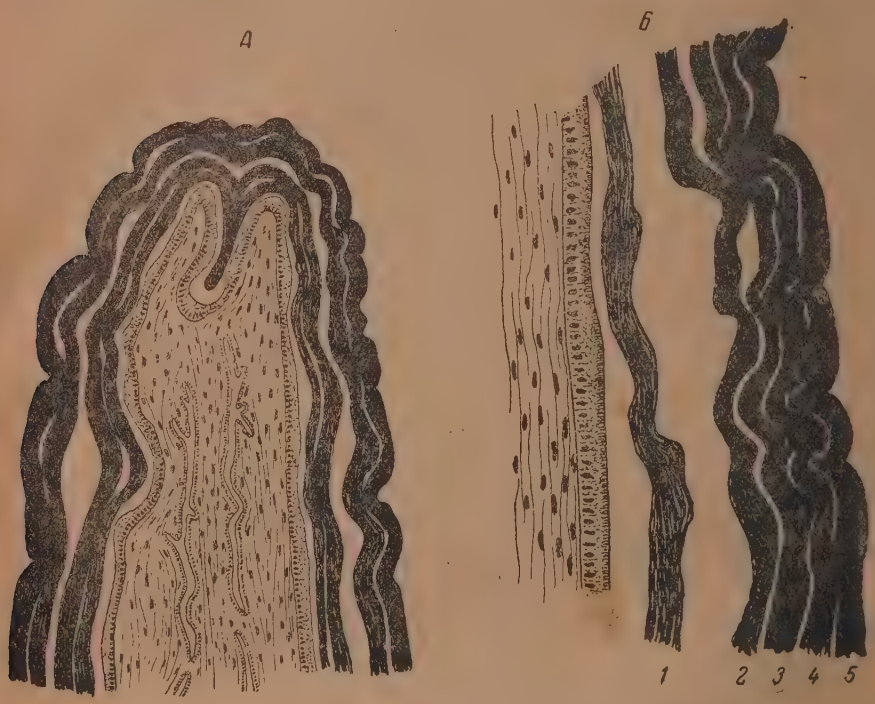


Рис. 3. Отслаивание эпидермальных слоев на сосцах самок тарбаганов во время линек

А — конец соска полувзрослой самки тарбагана с роговым колпачком, образованным четырьмя слоями отслоившегося эпидермиса; *Б* — расположение эпидермальных слоев на участке боковой стенки соска взрослой самки тарбагана в весеннее время; *1* — отслоившийся эпидермис при осенней линьке перед сбрасыванием рогового колпачка; *2—3* — эпидермис, сохранившийся от весенней и осенней линьки полувзрослого животного; *4—5* — эпидермис, сохранившийся от ювенильной и осенней линьки молодого животного (сеголетка)

Изложенные наблюдения над линькой птиц и млекопитающих свидетельствуют о большом сходстве этих процессов в обеих группах указанных теплокровных животных. Это сходство является еще одним доказательством, помимо приведенных выше, устанавливаемой общности периодических процессов развития, протекающих в гомологичных образованиях. Наряду с этим удается установить определенные общие черты отмеченных процессов с аналогичными процессами, наблюдаемыми во время линьки у пресмыкающихся и земноводных.

Литература

1. Андреева З. А., Наблюдения над процессом дифференцировки потовых желез подмышечной впадины в период беременности и лактации, Изв. Биол. н.-и. ин-та при Пермском ун-те, 1925.— 2. Бессарабов В. А., Классная бонитировка маточ-

ного стада кур по внешним признакам, Успехи зоотехн. наук, 1937.— 3. Бурцев А. В., Оценка молочности крупного рогатого скота по степени развития потовых желез, Успехи зоотехн. наук, 1 (2), 1937.— 4. Войткевич А. А., О некоторых закономерностях развития тироидного аппарата у высших позвоночных, Труды Ин-та морфогенеза, 3, 1935.— 5. Войткевич А. А., К вопросу о механизме действия базофильных элементов передней доли гипофиза на оперение птиц, ДАН СССР, 17, 1937.— 6. Войткевич А. А., Влияние гипофиза на процесс смены оперения у птиц, там же, 26, 1940.— 7. Дементьев Г. П., Птицы, Руководство по зоологии, VI, 1940.— 8. Дубинин В. Б., Особенности линьки кожных покровов у забайкальского сурка-тарбагана, Природа, № 1, 1945.— 9. Дубинин В. Б., Особенности линьки оперения крыльев некоторых воробьиных, там же, № 12, 1947.— 10. Зверев М. Д., Новый зверек в нашей фауне — пустынная соня, Природа, № 10, 1940.— 11. Коньков С. Н., К вопросу о зависимости между гистологическим строением кожного покрова и молочностью, Изв. Казанск. ин-та сельск. хоз. и лесовод., 1930.— 12. Краснокутская А. Н., Изучение гистологии кожи как фактор, ведущий к ускорению темпов в селекции крупного рогатого скота, Труды Детскосельск. зоотехн. станции, 1936.— 13. Кузнецов Б. А., Строение меха и линька белки. Изв. Ассоц. н.-и. ин-та при физ.-мат. фак-те 1 МГУ, 1 (1-2), 1928.— 14. Кузнецов Б. А., Товароведение пушно-мехового сырья СССР, 1932.— 15. Ларионов В. Ф., К вопросу о значении щитовидной железы в процессе смены перьев, Труды Ин-та птицепром., 2, 1934.— 16. Ларионов В. Ф., Смена покровов и ее связь с размножением у птиц, Уч. зап. МГУ, Биол., 88, 1945.— 17. Лекторский И. Н. и Кузьмина Н. А., Роль щитовидной железы в процессе развития оперения у цыплят, Труды Ин-та морфол., 4, 1936.— 18. Лисицкий Е. и Ключников В., Значение гистологического метода исследования молочных желез у коров при определении их молочной производительности, Сборн. трудов Харьков. зоотехн. ин-та, I, 1935.— 19. Матвеев Б. С., Об эволюции кожных покровов позвоночных путем эмбриональных изменений, Зоологический журнал, XI, 1932.— 20. Матвеев Б. С., О происхождении чешуйчатого покрова и волос у млекопитающих, там же, 28 (1), 1949.— 21. Немилов А. В., О связи между гистологическим строением вымени и тончайшим строением кожи. Изв. ГИОА, 1924.— 22. Рихтер И. Д., Биология молочных желез, Сельхозгиз, 1939.— 23. Светозаров Е. и Штрайх Г., Свет и половая периодичность у животных, Успехи соврем. биол., 12, 1940.— 24. Северцов А. Н., Морфологические закономерности эволюции, Москва, 1939.— 25. Фетисов А. С., Сезонные изменения меха у суслика Эверсманна, Труды Вост.-Сиб. ун-та, II (3), 1942.— 26. Филатов Д. П., Значение опыта для морфологической характеристики органов и их гомологизирования, Изв. АН СССР, Биол., 1937.— 27. Филатов Д. П., Механика развития как метод изучения некоторых вопросов эволюции, Журн. общ. биол., IV (1), 1943.— 28. Флеров К. К., О сезонных изменениях волосяного покрова у косули, ДАН СССР, 32, 1928.— 29. Чапский К. К., Морские звери советской Арктики, Изд-во Главсевморпути, 1941.— 30. Eggert B., Über die histologischen und physiologischen Beziehungen zwischen Schild-drüse und Häutung bei den einheimischen Eidechsen, Zool. Anz., 105, 1933.— 31. Fugo N. W., Effects of hypophysectomy in the chick embryo, Journ. Exper. Zool., 85, 1940.— 32. Jacobs W., Ueber die Mauser bei den Vögeln, Gesellsch. f. Morphologie und Physiologie in München, 44, 1935.— 33. Marble D. R., The molting factor in judging fowls for egg production, Cornell Agr. Exper. Stat. Bull., 503, 1930.— 34. Meisenheimer M., Die jahreszyklischen Veränderungen der Schilddrüse von Rana temporaria L. und ihre Beziehungen zur Häutung, Ztschr. wiss. Zool., 148, 1936.— 35. Pockrandt D., Beiträge zur Histologie der Schlengenhaut, Zool. Jahrb. Abt. Anat., 62 (3), 1937.— 36. Rice J. E., Nixon C. a Rodgers C. A., The moulting of fowls, Cornell Agr. Exper. Stat. Bull., 258, 1908.— 37. Stresemann E., Aves, Kükenthal — Krumbach, Handbuch d. Zool., Bd. 7, 1934.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXIX 1950 ВЫП. 3

РЕЦЕНЗИИ

А. В. ИВАНОВ и А. А. СТРЕЛКОВ. **ПРОМЫСЛОВЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ.** Описание строения и атлас анатомии. Изд. Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии, Владивосток, 1949. 13 печ. л., 43 стр. текста и 29 таблиц рисунков. Тираж 2000 экз. Цена 15 руб.

Промысел морских беспозвоночных в наших морях увеличивается с каждым годом. На первом месте в этом отношении стоят наши дальневосточные моря, где промышляется ряд беспозвоночных. Если биология этих форм за последние годы довольно подробно исследована, главным образом сотрудниками Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии (Закс, Виноградов и др.), то анатомия их изучена очень мало. Вместе с тем, знание анатомии этих форм очень важно для правильного использования их — выделения определенных частей тела и т. д.

Этот пробел заполняет выпущенная ТИНРО рецензируемая книга. Для составления ее Институт привлек двух хорошо известных у нас ленинградских морфологов — А. В. Иванова и А. А. Стрелкова, которые очень удачно справились со своей задачей. Объектами они избрали основных промысловых беспозвоночных Дальнего Востока, а именно: камчатского краба, тихоокеанского кальмара, осьминога, приморского гребешка, трепанга и дальневосточную голотурию, а также ряд второстепенных объектов промысла — мидию Дункера, устрицу, трубача (Buccinum), двух креветок (Pandalus и Sclerocrangon), краба-стригуна (Chionoecetes opilio), морского ежа и медузу-аурелию. Кроме этих промысловых форм, описывается одна небольшая (3—4 см в диаметре) трахимедуза (Gonionemus), ожоги которой вызывают опасные последствия у человека [1].

Все объекты описываются по определенному плану — небольшое введение, в котором дается положение данного объекта в системе, и некоторые сведения о его биологии. Затем дается описание внешнего строения и далее, наиболее полно, описание внутреннего строения. В заключение для большинства форм даются сведения по размножению, миграциям и пр. В иллюстративной части для каждого объекта даются внешний вид, рисунки вскрытия (по этапам) и рисунки отдельных деталей. Для ракообразных даются рисунки конечностей. Большинство рисунков оригинально, сделано с соответствующих препаратов и только часть заимствована из литературы. В конце книги имеются «Краткие указания на технику изучения анатомии промысловых беспозвоночных животных», в которых даны как общие указания по изучению анатомии беспозвоночных, так и частные — по отдельным группам.

Особый интерес, с нашей точки зрения, представляет материал по головоногим, особенно описание тихоокеанского кальмара (Ommastrephes sloanei pacificus), этого важного промыслового и вместе с тем интересного зоологического объекта. Надо сказать, что анатомия этой формы очень мало освещена в литературе (если данные и есть, то в мало доступной японской литературе). Напомню, что даже в таком крупном руководстве, как «Большой практикум по зоологии беспозвоночных» (ч. II, 1946) в качестве примера головоногих описана каракатица, не встречающаяся в наших морях. Наличие теперь хорошего описания нашего кальмара даст возможность ввести этот интересный и вместе с тем важный промысловый объект в практику наших учебных занятий в университетах и пединститутах. Жаль только, что Н. Н. Кондаков, исполнивший часть рисунков по кальмару (табл. X), дал их мало; остальные рисунки (табл. XI и XII) заимствованы. Было бы, конечно, приятнее видеть все оригинальные рисунки, т. е. проверенные на практике. Очень полезен будет безусловно и материал по камчатскому крабу. Последний объект, хотя и несколько громоздкий для учебного изучения, все же должен в какой-то степени войти в нашу учебную практику. Жаль, что на табл. XXII не дан рисунок отогнутого брюшка самца, параллельно с таким рисунком для самки (рис. В), как это сделано для краба-стригуна (табл. XXIV, рис. Г—Е и Д—Ж).

---

[1] Ввиду того что вред, причиняемый медузами человеку, мало известен в нашей зоологической литературе, приведу следующий источник: Жарков, О действии ожога некоторых медуз Японского моря на человека, Труды Владивост. Военно-морского госпиталя, 1941.

Интерес представляет и анатомия трепанга, тоже очень мало известная, а также описание креветок, гребешка и мидии. Менее оригинально и поэтому, естественно, менее интересно описание трубача, морского ежа и аурелии. Данный здесь материал в общем представляет собой краткое изложение того, что имеется в упомянутом уже «Большом практикуме». Кстати сказать, непонятно, почему во введении среди заимствованных рисунков не упомянуты табл. XXV, XXVI и XXVII, все рисунки которых (за исключением одного) взяты из «Большого практикума».

В общем надо отметить, что два наших ленинградских зоолога вновь обогатили нашу литературу хорошим и полезным произведением, которое безусловно войдет как ценное пособие в нашу зоологическую литературу, причем будет полезно не только в высшей школе, но и для преподавания зоологии в средней школе. Надо приветствовать инициативу дирекции ТИНРО, выпустившей эту нужную не только производственным работникам рыбной промышленности, но и всем зоологам, книгу. Боюсь, что тираж в 2000 экз. для такой книги явно недостаточен, и дирекции ТИНРО скоро надо будет думать о новом издании.

Г. Г. Абрикосов

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Зоологический журнал печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам зоологии, преимущественно же по эволюции, систематике, морфологии, экологии, зоогеографии и гидробиологии. Статьи по фаунистике и посвященные описанию новых форм принимаются лишь в исключительных случаях, в зависимости от их ценности и новизны.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.— 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес и имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

1. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински. Например: водяной ослик (Asellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае первая буква рода и видовое название по-латински. Например: A. mellifera или A. m. ligustica (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: Северцов [15] или Браун (Brown [10]). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Редакция Зоологического журнала оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

16. Корректура по причинам, не зависящим от редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно приготовлен, выверен и исправлен. Вместо корректуры автору высылаются контрольные гранки. Никакие изменения текста гранок (за исключением восстановления пропущенного набора текста) не могут быть использованы.

17. Авторам предоставляется 25 оттисков их статей бесплатно.

СОДЕРЖАНИЕ

П. В. Матёкин. Фауна наземных моллюсков Нижнего Поволжья и ее значение для представления об истории современных лесов района 193

Н. С. Андрианова. Вредные насекомые древесно-кустарниковых пород в районе трассы Камышин — Сталинград и борьба с ними 206

Г. В. Никольский и Н. Ю. Соколова. О путях рыбохозяйственного освоения водоемов района лесной полезащитной полосы Камышин — Сталинград 218

В. И. Осмоловская. Роль птиц в уничтожении насекомых — вредителей лесных посадок Сталинградской области 233

К. Н. Благосклонов. Биология и сельскохозяйственное значение полевого воробья в полезащитных лесонасаждениях юго-востока 244

Н. В. Башенина. Грызуны — вредители лесных посадок Сталинградской области 255

Д. М. Штейнберг. Сравнительная оценка регенеративных возможностей у насекомых 267

В. Б. Дубинин. Процессы линьки у наземных позвоночных животных . . . 277

Рецензии 286

Редактор академик *Е. Н. Павловский*

Подп. к печ. 16/V 1950 г. Т-03918 Печ. л. 6 + 1 вклейка
Уч.-издат. л. 9,2 Зак. 229 Тираж 3750

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 9 руб.